

Perbaikan Postur Kerja dengan Pendekatan Metode RULA dan NIOSH di Bagian Produksi Mixer

Saepul Bahri¹, Ja'far Salim², Wahyu Susihono³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Industri Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

saepul_bachri86@yahoo.com¹, djafar_salim@yahoo.com², pmy_wahyu@yahoo.co.id³

ABSTRAK

Aktivitas Manual Material Handling (MMH) dan perancangan alat yang tidak memperhatikan dengan dimensi tubuh dapat menyebabkan ketidaknyamanan dan nyeri pada salah satu anggota tubuh karyawan oleh karena itu diperlukan system kerja yang baik dan benar. Keluhan rasa sakit yang dirasakan oleh operstor pada bagian produksi di mixer sudah dirasakan karena akibat aktivitas manual material handling yang tidak tepat dan postur kerja yang tidak alami, yaitu berupa rasa sakit pada leher, bahu, punggung, pinggang, tangan dan jari. Oleh karena itu peneliti menganalisa dan mengevaluasi gerakan postur kerja pada proses produksi agar mengetahui score RULA dan NIOSH pada gerakan postur kerja operator kemudian memberikan rekomendasi perbaikan sistem kerja terhadap postur kerja yang berbahaya serta mengetahui estimasi score RULA dan NIOSH setelah perbaikan metode kerja. Hasil dari perhitungan postur kerja mengangkat dan mengambil dengan metode RULA sebelum perbaikan nilai skornya 7 dan setelah perbaikan menjadi 4 dan 5 dan NIOSH nilai sebelum perbaikan 2.9 setelah perbaikan menjadi 0.9, maka disarankan adanya perbaikan metode kerja agar tidak mengalami cedera sistem muskuloskeletal disorder pada operator produksi bagian mixer.

Kata Kunci : RULA, NIOSH, Manual Material Handling, Muskuloskeletal disorder

PENDAHULUAN

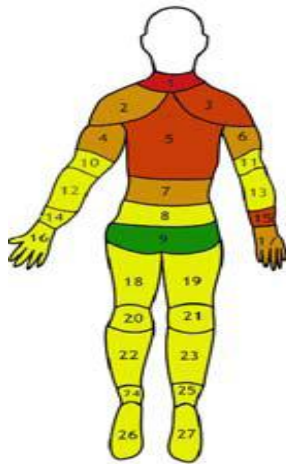
PT. Kino Care Era Kosmetindo adalah perusahaan yang bergerak di bidang *Farmaceutical* dan *Beverages* di perusahaan ini khususnya dibagian produksi terdapat berbagai aktivitas seperti berjalan, duduk, berdiri, mendorong, mengangkat, menarik dan lain sebagainya. Semua aktivitas tersebut berhubungan langsung dengan berbagai alat, system kerja dan produk yang berada dilingkungan kerja sekaligus menunjang akan kesehatan dan keselamatan dalam diri manusia. Meskipun perkembangan teknologi di Indonesia sudah mulai berkembang namun tidak menutup kemungkinan semua aktivitas dapat dilakukan dengan mesin secara otomatis, terkadang selalu ada pekerjaan yang masih menggunakan tenaga manusia, oleh karena itu peranan ilmu tentang ergonomi sangatlah penting dalam merancang sebuah sistem kerja yang baik dan benar agar tercipta suasana kerja yang aman dan nyaman bagi karyawan. Grandjean (1993) dalam Muslimah (2006), menjelaskan bahwa keluhan muskuloskeletal adalah keluhan pada bagian-bagian otot skeletal yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan yang sangat ringan sampai sangat sakit. Apabila otot menerima beban statis secara berulang dalam jangka waktu yang lama akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon. Keluhan inilah yang biasanya disebut sebagai muskuloskeletal disorder (MSDs) atau cedera pada sistem musculoskeletal. Adapun kondisi sikap kerja pada karyawan di PT. Kino Care Era Kosmetindo pada bagian produksi di bagian mixer bahan baku masih banyak melakukan aktivitas manual material handling

yang tidak tepat dan tidak alami. Maka dengan melakukan metode *RULA* dan *NIOSH* dapat mengetahui skor dan Lifting Index pada pekerjaan operator bagian mixer.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian digunakan untuk menetapkan pokok permasalahan akan di teliti, sehingga permasalahan yang ada akan lebih mudah terstruktur dan dapat dengan mudah di selesaikan. Tahap pertama, Pendahuluan yaitu menentukan topik permasalahan yang akan di jadikan objek peneliti sebagai langkah awal dalam penelitian. Selanjutnya studi Lapangan penulis melakukan analisa terlebih dahulu pada data yang didapat baik data primer maupun sekunder. Tahap berikutnya, Studi Literatur, penulis melakukan beberapa pencarian referensi yang akan dijadikan sebagai panduan dalam penelitian. Tahap berikutnya, Perumusan Masalah, penulis melakukan perumusan masalah agar penelitian dapat lebih terarah dan tidak menyimpang dari permasalahan yang ada dalam penelitian. Tahap berikutnya, Tujuan Penelitian yaitu penulis menjabarkan tujuan dari penelitian ini dengan menganalisa dan mengevaluasi gerakan postur kerja pada proses produksi agar lebih ergonomi, mengetahui Score *RULA* dan *NIOSH* pada gerakan postur kerja operator produksi, memberikan rekomendasi perbaikan sistem kerja terhadap postur kerja yang berbahaya ditinjau dari metode *RULA* dan *NIOSH*, mengetahui score *RULA* dan *NIOSH* setelah perbaikan metode kerja. Tahap berikutnya, Batasan masalah pada penelitian ini yaitu mengamati variabel postur kerja

yang meliputi sikap leher, punggung, lengan atas, lengan bawah dan pergelangan tangan, berat beban kerja berdasarkan klasifikasi postur kerja RULA dan jarak horizontal, vertikal, sudut asimetris serta berat beban bahan kerja berdasarkan klasifikasi metode NIOSH. Tahap berikutnya, Pengolahan Data, data yang diperoleh diolah dengan perhitungan skor RULA dan NIOSH. Tahap berikutnya, Analisis, penulis melakukan analisis pada pengolahan data *worksheet RULA* dan *RWL* akan di dapat berbagai nilai skor terhadap postur kerja operator dari nilai skor ini diidentifikasi dan dianalisa fasilitas dan postur kerja yang tidak alami. Tahap berikutnya, Kesimpulan dan Saran, penulis dapat menyimpulkan terhadap hasil pengolahan data serta



hasil analisa yang telah dibuat sebelumnya. Kemudian memberikan saran perbaikan yang dapat dilakukan sebagai salah satu solusi permasalahan yang ada.

HASIL DAN PEMBAHASAN

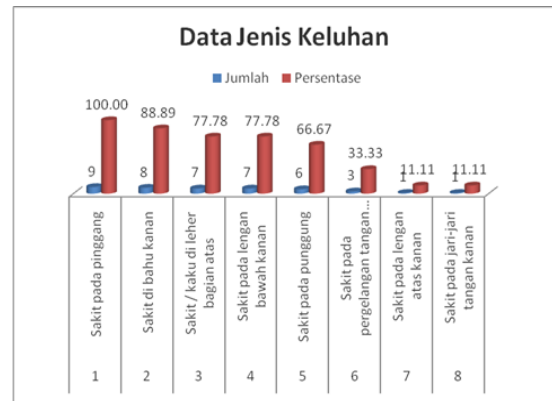
Penelitian dilakukan di PT. Kino Care Era Kosmetindo dengan subjek adalah operator produksi, penelitian ini dikhususkan pada bagian mixing line *can*. Untuk mengetahui keluhan subjektif otot skeletal dilakukan pendataan dengan quisioner *Nordic Body Map*. *Quisioner* yang disebarakan adalah data kualitatif untuk mengetahui bagian tubuh mana saja yang mengalami rasa sakit. Dibawah ini adalah gambar 1 pemetaan keluhan yang dialami operator

Gambar 1. Quisioner Nordic Body Map

Berikut adalah tabel 1 jumlah jenis keluhan yang dirasakan oleh operator produksi bagian mixer di PT. Kino Care Era Kosmetindo

Tabel 1. Jenis keluhan pada operator

No	Jenis Keluhan	Jumlah	%
1	Sakit pada pinggang	9	100
2	Sakit di bahu kanan	8	88.8
3	Sakit / kaku di leher bagian atas	7	77.7
4	Sakit pada lengan bawah kanan	7	77.7
5	Sakit pada punggung	6	66.6
6	Sakit pada pergelangan tangan kanan	3	33.3
7	Sakit pada lengan atas kanan	1	11.1
8	Sakit pada jari-jari tangan kanan	1	11.1



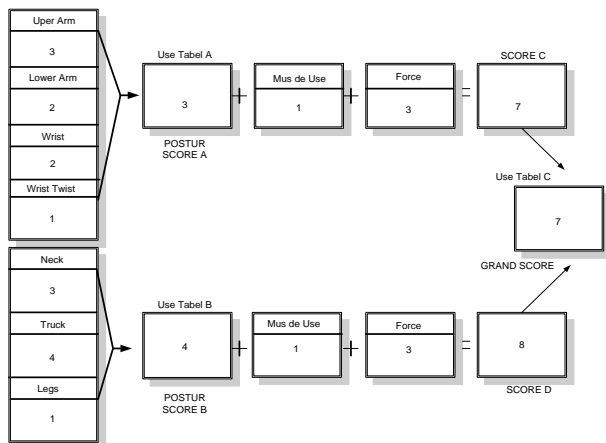
Gambar 2 Grafik jenis keluhan

Berdasarkan hasil tabulasi *Standart Nordic Questionnaire* dan wawancara dengan seluruh operator mixing yang bekerja pada bagian produksi dengan meliputi gerakan pada saat mengambil dan mengangkat bahan baku ke tangki *blending sugar tank* dengan beban 12.5 kg itu banyak keluhan yang dirasakan oleh para operator sebagai berikut :Sakit pinggang pada dengan persentase mencapai 100%, Sakit pada bahu dengan persentase mencapai 88.8%, Sakit kaku dileher bagian atas dan lengan bawah dengan persentase mencapai 77.7%, Sakit pada punggung pada operator dengan persentase mencapai 66.6%, Sakit pada pergelangan tangan dengan persentase 33.3%, Sakit pada lengan atas dan jari-jari dengan persentase mencapai 11.1%.

Penilaian hasil skor pada saat operator mengambil bahan baku dengan potur membungkuk sebagai berikut:

1. Postur tubuh grup A
 Postur tubuh bagian lengan atas (*upper arm*) membentuk sudut 45°-90° dengan skor = 3, lengan bawah (*lower arm*) membentuk sudut = 90° dengan skor = 2, pergelangan tangan (*wrist*) membentuk sudut 0° - 15° dengan skor = 2, putaran pergelangan tangan (*wrist twist*) berada di garis tengah dengan skor = 1, skor aktivitas dilakukan berulang-ulang lebih dari 4 kali permenit dengan skor = 1, skor beban > 10 kg dengan skor = 3. Jadi tabel total nilai skor group A adalah 3+1+3 = 7.
2. Postur tubuh group B
 Postur tubuh bagian leher (*neck*) membentuk sudut > 20° dengan skor = 3, batang tubuh (*trunk*) membentuk 20°-60° dengan skor = 3, kaki (*legs*) berada pada posisi normal atau seimbang dengan skor = 1, skor aktivitas dilakukan berulang-ulang lebih dari 4 kali permenit dengan skor = 1, skor beban >10 kg dengan skor = 3. Jadi tabel total nilai skor group B adalah 3+1+4 = 8
3. Skor akhir untuk kegiatan mengambil bahan baku dengan postur membungkuk pada operator *mixing* di bagian produksi nilainya adalah 7. Jadi berdasarkan skor tersebut maka level resiko dari kegiatan mengambil bahan baku dengan postur membungkuk berada pada kategori level resiko tinggi dan

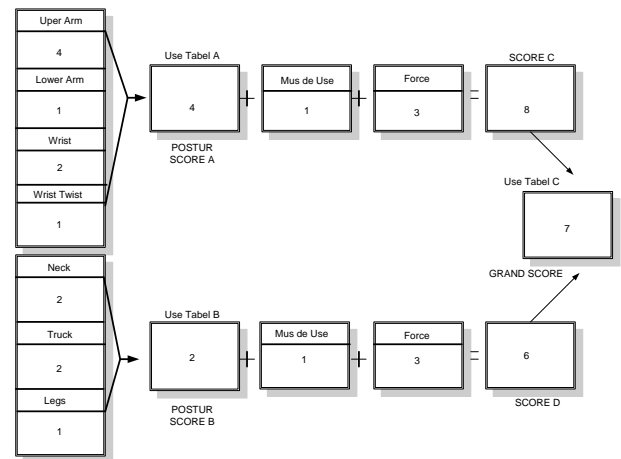
diperlukan tindakan perbaikan postur kerja secepatnya.



Gambar 3. Score sheet kegiatan mengambil bahan baku

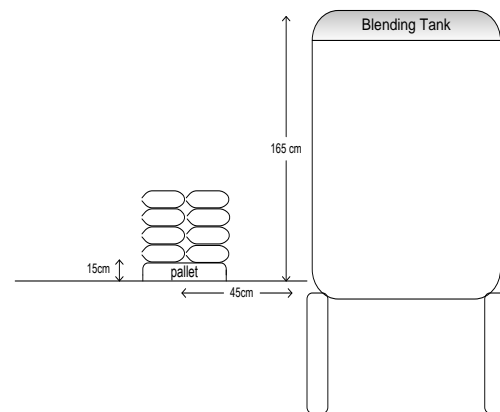
Penilaian hasil skor saat operator mengangkat bahan baku dengan postur berdiri sebagai berikut :

1. Postur tubuh grup A
 Postur tubuh bagian lengan atas (*upper arm*) membentuk sudut $> 90^\circ$ dengan skor = 4, lengan bawah (*lower arm*) membentuk sudut $60^\circ - 90^\circ$ dengan skor = 1, pergelangan tangan (*wrist*) membentuk sudut $0^\circ - 15^\circ$ dengan skor = 2, putaran pergelangan tangan (*wrist twist*) berada di garis tengah dengan skor = 1, skor aktivitas dilakukan berulang-ulang lebih dari 4 kali permenit dengan skor = 1, skor beban >10 kg dengan skor = 3. Jadi tabel total nilai skor group A adalah $3+1+3 = 7$.
2. Postur tubuh group B
 Postur tubuh bagian leher (*neck*) membentuk sudut $10^\circ - 20^\circ$ dengan skor = 2, batang tubuh (*trunk*) membentuk $0^\circ - 20^\circ$ dengan skor = 2, bagian kaki (*legs*) berada pada posisi normal atau seimbang dengan skor = 1, skor aktivitas dilakukan berulang-ulang lebih dari 4 kali permenit dengan skor = 1, skor beban >10 kg dengan skor = 3. Jadi tabel total nilai skor group B adalah $3+1+3 = 7$.
3. Skor akhir untuk kegiatan mengangkat bahan baku dengan postur berdiri pada operator *mixing* di bagian produksi nilainya adalah 7. Jadi berdasarkan skor tersebut maka level resiko dari kegiatan mengambil bahan baku dengan postur berdiri berada pada kategori level resiko tinggi dan diperlukan tindakan perbaikan postur kerja secepatnya.



Gambar 4. Score sheet kegiatan mengangkat bahan baku

Perhitungan dengan Metode NIOSH



Gambar 5. Dimensi jarak tangki dengan bahan baku

Berdasarkan data yang didapat dari pengangkatan beban padaproses mixer di bagian produksi ketika operator mengambil bahan baku dengan berat 12.5 kg di atas *pallet* 15 cm dan mengangkat ke sebuah *blending tank* dengan ketinggian 165 cm dari lantai atau *bordes*. Jarak beban terhadap titik pusat tubuh 45 cm. Sudut simetri putaran yang dibentuk tubuh 120° dan operator melakukan pengangkatan sebanyak 4 kali permenit, maka perhitungan beban kerja sebagai berikut:

$$RWL = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM \quad (1)$$

Keterangan :

- RWL* = Recommended Weight Limit
- HM* = Faktor pengali horisontal
- VM* = Faktor pengali vertikal
- DM* = Faktor pengali perpindahan
- FM* = Faktor pengali frekuensi
- AM* = Faktor pengali asimetrik
- CM* = Faktor pengali kopling
- LC* = Konstanta pembebanan

Penyelesaian:

- $L = 12.5 \text{ Kg}$
- $LC = 23 \text{ Kg}$
- $V = 15 \text{ Cm}$
- $Handle \text{ Fair} = 0,95$
- $D = 150 \text{ Cm}$
- $H = 45 \text{ Cm}$
- $A = 120^\circ$

Menghitung:

$$\begin{aligned}
 HM &= 25/H = 25/45 = 0.55 \\
 VM &= 1 - 0,00326/V-74 = 1 - 0,00326/15 - 74 = 0,8 \\
 DM &= 0,82 + 4,5/D = 0.82 + 4.5/150 = 0.85 \\
 FM &= 4 \text{ lift permenit} = 4 \\
 AM &= 1 - 0.0032 * A = 1 - 0.0032 * 120 = 0.616 \\
 CM &= 0,84 \\
 LC &= 23 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Sehingga :

$$\begin{aligned}
 RWL &= LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM \\
 &= 23 \times 0.55 \times 0.8 \times 0.85 \times 0.616 \times 0.84 \times 0.95 \\
 &= 4.3 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Maka Lifting Index:

$$Li = \frac{Load}{RWL} = \frac{12.5}{4.3} = 2,9 \text{ kg}$$

Karena $LI > 1$, maka pengangkatan beban yang dilakukan dalam kondisi yang tidak dianjurkan (berbahaya) sehingga perlu dilakukan perbaikan.

Analisa Esimasi Penilaian dan Perbaikan Postur Kerja pada Operator Mixer

Hasil skor pada saat operator mengambil bahan baku dengan postur kerja berdiri sebagai berikut:

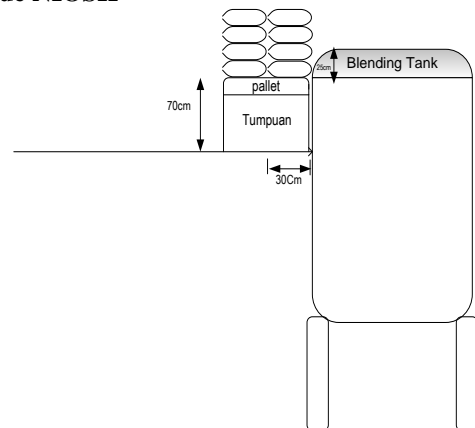
1. Postur tubuh grup A
 Postur tubuh bagian lengan atas (*upper arm*) membentuk sudut 20° - 45° dengan skor = 2, lengan bawah (*lower arm*) membentuk sudut 60° - 90° dengan skor = 1, pergelangan tangan (*wrist*) membentuk sudut 0° - 15° dengan skor = 2, putaran pergelangan tangan (*wrist twist*) berada di garis tengah dengan skor = 1, skor aktivitas dilakukan berulang-ulang lebih dari 4 kali permenit dengan skor = 1, skor beban 2-10 kg dengan skor = 1.
2. Postur tubuh group B
 Postur tubuh bagian leher (*neck*) membentuk sudut $> 20^\circ$ dengan skor = 3, batang tubuh (*trunk*) membentuk 0° - 20° dengan skor = 2, kaki (*legs*) berada pada posisi normal atau seimbang dengan skor = 1, kor aktivitas dilakukan berulang-ulang lebih dari 4 kali permenit dengan skor = 1, skor beban 2-10 kg dengan skor = 1.
3. Skor akhir untuk kegiatan mengambil bahan baku dengan postur berdiri pada operator mixing di bagian produksi nilainya adalah 5, Jadi berdasarkan skor tersebut maka level resiko dari kegiatan mengambil bahan baku dengan postur berdiri berada

pada kategori level resiko sedang dan diperlukan tindakan perbaikan dalam waktu dekat.

Hasil skor pada saat operator mengangkat bahan baku dengan postur kerja berdiri sebagai berikut :

1. Postur tubuh grup A
 Postur tubuh bagian lengan atas (*upper arm*) membentuk sudut 20° - 45° dengan skor = 2, lengan bawah (*lower arm*) membentuk sudut 60° - 90° dengan skor = 1, pergelangan tangan (*wrist*) membentuk sudut 0° - 15° dengan skor = 2, putaran pergelangan tangan (*wrist twist*) berada di garis tengah dengan skor = 1, skor aktivitas dilakukan berulang-ulang lebih dari 4 kali permenit dengan skor = 1, skor beban 2-10 kg dengan skor = 1.
2. Postur tubuh group B
 Postur tubuh bagian leher (*neck*) membentuk sudut 10° - 20° dengan skor = 2, batang tubuh (*trunk*) membentuk 0° - 20° dengan skor = 2, kaki (*legs*) berada pada posisi normal atau seimbang dengan skor = 1, skor aktivitas dilakukan berulang-ulang lebih dari 4 kali permenit dengan skor = 1, skor beban 2-10 kg dengan skor = 1.
3. Skor akhir untuk kegiatan mengangkat bahan bakudengan postur berdiri pada operator mixing di bagian produksi nilainya adalah 4. Jadi berdasarkan skor tersebut maka level resiko dari kegiatan mengambil bahan baku dengan postur berdiri berada pada kategori level resiko kecil dan diperlukan tindakakan beberpa waktu kedepan untuk perbaikan.

Analisa Estimasi Perbaikan Perhitungan dengan metode NIOSH



Gambar 6 Dimensi jarak tangki dengan bahan baku setelah perbaikan

Berdasarkan data dari pengangkatan beban pada proses mixer di bagian produksi ketika operator mengambil bahan baku dengan berat 12.5 kg di atas *pallet* dengan ukuran 15 cm dan tumpuan 55 cm kemudian mengangkat ke sebuah *blending tank* dengan ketinggian 25 cm dari *pallet*. Jarak beban terhadap titik pusat tubuh 30 cm. Sudut simetri putaran yang dibentuk tubuh 60° dan operator melakukan pengangkatan sebanyak 4 kali permenit, maka perhitungan beban kerja sebagai berikut:

$$RWL = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM \quad (2)$$

Keterangan :

RWL = Recommended Weight Limit
HM = Faktor pengali horizontal
VM = Faktor pengali vertikal
DM = Faktor pengali perpindahan
FM = Faktor pengali frekuensi
AM = Faktor pengali asimetrik
CM = Faktor pengali kopling
LC = Konstanta pembebanan

Penyelesaian:

L = 12.5 Kg
LC = 23 Kg
V = 70 Cm
Handle Fair = 0,95
D = 25 Cm
H = 25 Cm
A = 60°

Menghitung:

$HM = 25/H = 25/30 = 0.8$
 $VM = 1 - 0,00326/V - 74 = 1 - 0,00326/70 - 74 = 0,99$
 $DM = 0,82 + 4,5/D = 0,82 + 4,5/25 = 1,27$
FM = 4 lift permenit = 4
 $AM = 1 - 0,0032 * A = 1 - 0,0032 * 60 = 0.808$
CM = 0,84
LC = 23 kg

Sehingga :

$$\begin{aligned} RWL &= LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM \\ &= 23 \times 0.8 \times 0.99 \times 1.27 \times 0.808 \times 0.84 \times 0.95 \\ &= 14.7 \text{ kg} \end{aligned}$$

Maka Lifting Index:

$$Li = \frac{Load}{RWL} = \frac{12.5}{14.7} = 0,9 \text{ kg}$$

Karena $LI < 1$, maka pengangkatan beban yang dilakukan dalam kondisi yang aman dan tidak perlu melakukan perbaikan.

Estimasi Proses dan Biaya pada Usulan Rancangan Perbaikan

Rancangan *Bordes* dinaikan setinggi 70 cm, maka proses pembilasan *Mixer* satu kali, proses *CIP* satu kali, proses *Mixer* 20 Menit, biaya *Bordes* dinaikan setinggi 70 cm sedangkan rancangan dengan *Pump Powder* proses pembilasan *Mixer* dua kali proses, proses *CIP* dua kali proses, proses *Mixer* 30 menit dan biaya Instalasi *Pump Powder*

KESIMPULAN

Operator mixing mengalami sakit pinggang 100%, sakit pada bahu 88.8%, sakit kaku dileher bagian atas dan lengan bawah 77.7%, sakit pada punggung 66.6%, sakit pada pergelangan tangan 33.3% dan sakit pada lengan atas dan jari-jari 11.1%. Hasil Skor akhir dengan metode RULA untuk kegiatan mengambil bahan baku dan mengangkat bahan baku dengan postur membungkuk dan berdiri pada operator *mixing* di bagian produksi nilainya 7 level resiko tinggi dan diperlukan tindakan perbaikan postur kerja secepatnya sedangkan pengangkatan beban dengan metode NIOSH yang dilakukan oleh operator mixer dalam kondisi yang tidak dianjurkan karena nilai LI > 1 adalah 2,9 sehingga perlu dilakukan perbaikan. Kegiatan mengambil bahan baku setelah perbaikan dengan postur berdiri pada operator *mixing* di bagian produksi nilai akhir adalah 5 artinya level resiko sedang, sedangkan kegiatan mengangkat bahan baku nilai akhir adalah 4 artinya level kecil dan diperlukan tindakan beberapa waktu kedepan untuk perbaikan. Hasil *Lifting Index* dengan metode NIOSH adalah 0.9, artinya pengangkatan beban dalam kondisi yang aman.

DAFTAR PUSTAKA

- Lynn, M. 1993. RULA : A survey method for the investigation of world-related upper limb disorders. *The Journal Applied Ergonomics*. Vol 24 (2):91-99
- Nurmianto, E. 1998. Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya. Edisi Kedua, Guna Widaya Insitut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya
- Susihono, W. 2011. Analisis Postur Kerjadan Re-Desain Interior Kabin Masinis Lokomotif CC300. *Seminar Nasional Teknik Industri*. Universitas Gajah Mada Yogyakarta
- Tri, W. 2011. Analisis Pemindahan Material Dengan Pendekatan Recommended Weihgt Limit. *Prosiding Seminar Seminar Nasional Teknik Industri*. UPN Yogyakarta.