

DESAIN ORGANISASI KERJA BERBASIS ERGONOMI DI STASIUN KERJA *BLANKET* BASAH INDUSTRI KARET PALEMBANG

Heri Setiawan
Jurusan Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknik (STT) Musi
Palembang, Sumsel, Indonesia
herisetiawan1971@gmail.com

ABSTRAK

Pencapaian kapasitas pabrik dan reduksi bottleneck proses produksi di stasiun kerja blanket basah dipengaruhi oleh tingkat kualitas hidup dan produktivitas pekerja yang harus diserasikan antara kemampuan dan keterbatasan pekerja, task, organisasi dan lingkungan kerja. Kualitas hidup pekerja diukur melalui; penurunan beban kerja, keluhan muskuloskeletal, kelelahan, kebosanan, peningkatan kenyamanan dan kepuasan pekerja. Sedangkan produktivitas kerja diukur melalui perpendekan waktu siklus proses produksi/keping dan peningkatan hasil produk/shift kerja. Optimasi kualitas hidup dan produktivitas pekerja dicapai dengan mendesain organisasi kerja berbasis ergonomi total yang meliputi pengaturan pola sistem kerja berpasangan, pemberian istirahat resmi, dan pemberian asupan nutrisi tambahan berupa teh manis dan snack pempek.

Penelitian eksperimental dengan rancangan sama subjek (treatment by subject design), melibatkan 17 pekerja sampel pada kondisi stasiun kerja sebelum dan setelah desain organisasi kerja berbasis ergonomi. Hasil dan simpulan penelitian adalah penurunan beban kerja 16,06%, keluhan muskuloskeletal 21,02%, kelelahan 18,84%, kebosanan 22,32%, peningkatan kenyamanan 51,80%, perpendekan waktu siklus proses produksi/keping 21,85%, peningkatan hasil produk/shift kerja 20,29% dan kepuasan naik 31,42%.

Kata kunci: Desain Organisasi Kerja, Stasiun Kerja *Blanket*, Ergonomi Total, Kualitas Hidup dan Produktivitas Pekerja

I. PENDAHULUAN

Provinsi Sumatera Selatan merupakan salah satu provinsi penghasil karet terbesar di Indonesia. Produksi karet dari perkebunan milik rakyat dan perusahaan mencapai 861.333 ton per tahun. Produk hilir barang jadi karet yang diproduksi sampai saat ini baru sebatas karet remah (*crumb rubber*). Namun di sisi lain, kapasitas terpasang pabrik yang rata-rata 60.000 ton/ tahun belum dapat terpenuhi karena beberapa kendala, antara lain: beberapa stasiun kerja masih didominasi pekerjaan yang bersifat manual, *line balancing* antar stasiun kerja tidak seimbang, kondisi fisik kerja dan organisasi kerja belum diatur secara ergonomis.

Hasil produksi di stasiun *blanket* basah PT. Sunan Rubber Palembang belum dapat memenuhi kebutuhan stasiun kerja *crumb rubber*, karena stasiun *blanket* basah masih banyak didominasi oleh pekerjaan manual dan penerapan organisasi kerja yang masih tradisional. Pada stasiun *blanket* basah terdapat fasilitas kerja; mesin *breaker*, *hammer mill*, mesin *creeper*, meja lipat *blanket* basah, salangan dan *trolley* yang dikelola secara manual. Selanjutnya *blanket* basah yang telah ditimbang segera dibawa ke kamar jemur untuk dijemur. Kapasitas produksi *crumb rubber* pabrik yang terpasang, sebesar 60.000 ton/tahun (Setiawan, 2012b). Pada tahun 2012 baru mampu memproduksi 76,67% dari kapasitas pabrik terpasang (Setiawan, 2012a). Oleh sebab itu, kecepatan produksi di stasiun *blanket* basah harus ditingkatkan lagi untuk mengimbangi kecepatan produksi mesin *creeper* dan kebutuhan stasiun kerja *crumb rubber*

Proses produksi di stasiun *blanket* basah secara umum, adalah: *bokar* dari gudang diproses dalam mesin *breaker*, mesin cuci, mesin *fine hammer mill* dan masuk ke mesin *creeper* menjadi kepingan *blanket* basah. *Output* 3 mesin *creeper* adalah *blanket* basah

berupa kepingan setebal 10-13 mm, lebar ± 50 cm dan keluar secara kontinyu dari mesin tersebut. *Blanket* basah kemudian diproses secara manual oleh pekerja yang bekerja di 6 meja lipat dengan komposisi 1 meja/pekerja. Pekerja bertugas melipat dan memotong *blanket* basah hingga ukuran panjang 4-6 m kemudian meletakkannya di salangan. Berat *blanket* basah tiap keping 10-15 kg dan setelah sejumlah 10-15 keping/salangan akan dibawa dengan *trolley* untuk ditimbang dan digantungkan pada *drying shed chains* menuju kamar jemur.

Pada stasiun *blanket* basah masih sering terjadi *bottleneck* proses produksi, dikarenakan tidak seimbangannya kecepatan proses 3 mesin *creeper* dengan proses melipat dan memotong *blanket* basah oleh 6 pekerja di meja lipat *blanket* basah, kapasitas pabrik belum terpenuhi dan dominasi kerja manual. Oleh sebab itu diperlukan redesain organisasi kerja stasiun *blanket* basah berbasis ergonomi dengan mengatur ulang sistem organisasi kerja yang masih tradisional menjadi lebih manusiawi dengan pendekatan fisiologi kerja. Proses pengerjaan melipat *blanket* basah secara manual yang belum mampu mengimbangi kecepatan *output* mesin *creeper*, diduga menjadi faktor utama terjadinya *bottleneck blanket* basah yang akan dikirim ke kamar jemur. Pada proses kerja melipat tersebut, faktor manusia memiliki peranan penting dalam proses produksi di stasiun *blanket* basah yang didominasi oleh pekerjaan manual. Dominasi kerja manual merupakan salah satu faktor yang berpotensi terjadinya beban kerja. Tingkat beban kerja yang cukup berat dapat menimbulkan kelelahan dini yang berakibat pada kerja yang melambat yang pada akhirnya berakibat kepada produktivitas rendah atau gagal mencapai target produktivitas.

Pekerja melakukan pekerjaan manual mengelola benda kerja berupa kepingan *blanket* basah hasil dari mesin *crepeer* dengan tangan untuk mengambil, menarik, melipat, memotong, mengangkat, dan meletakkan *blanket* basah. Punggung membungkuk, tangan melipat dan memotong *blanket* basah secara monoton dan repetitif dengan sikap dan posisi kerja yang tidak ergonomis. Kondisi sikap kerja yang repetitif dan memerlukan energi lebih besar pada proses memotong kepingan *blanket* basah akan berdampak pada kelelahan lebih cepat dan sangat berisiko menimbulkan keluhan *muscoluskeletal*. Keluhan-keluhan yang dialami oleh pekerja tersebut diatas adalah sebagai akibat perhatian terhadap kualitas hidup pekerja yang masih rendah dan berdampak pada produktivitas pekerja yang rendah (Grandjean, 2000).

Hasil penelitian pendahuluan dengan 3 variabel tergantung, sebagai berikut: skor beban kerja $136,75 \pm 8,22$; skor keluhan muskuloskeletal $113,92 \pm 10,49$; dan hasil produk/*shift* kerja $12.350,67 \pm 1188,36$ kg/*shift* kerja (Setiawan, 2012b). Hasil ini menunjukkan bahwa 3 variabel tergantung dari pekerja tersebut menurun di bawah 15% dibandingkan keadaan normal, sehingga perlu ditingkatkan. Demikian juga produktivitas pekerja perlu ditingkatkan sehingga mampu mereduksi fenomena *bottleneck* dan mencapai kapasitas terpasang pabrik, yaitu 60.000 ton/tahun.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut diatas perlu dilakukan redesain organisasi kerja stasiun *blanket* basah berbasis ergonomi secara menyeluruh dan mempertimbangkan segala aspek dengan pendekatan Ergonomi Total yang mencakup konsep TTG dan SHIP yang dilakukan secara konsekuen dan berkesinambungan Manuaba (2005). Perbaikan atau redesain organisasi kerja dilakukan agar tercipta kondisi kerja yang efektif, nyaman, aman, sehat, dan efisien (ENASE), dengan pemanfaatan fungsional tubuh manusia secara optimal sehingga dihasilkan produktivitas kerja yang optimal dengan tetap memperhatikan kualitas hidup pekerja. Tingkat kualitas hidup pekerja yang rendah akan mempengaruhi secara langsung tingkat produktivitas kerja (Sinungan, 2008 dan Manuaba, 2006).

Berdasarkan uraian tersebut di atas dipandang perlu melakukan penelitian redesain stasiun *blanket* basah dengan intervensi berbasis ergonomi total (melalui penerapan TTG dan pendekatan SHIP), sehingga menurunkan: (1) beban kerja, (2) keluhan muskuloskeletal, dan meningkatkan: (3) hasil produk/*shift* kerja. Melalui intervensi berbasis ergonomi total dalam industri karet/*crumb rubber* tersebut diharapkan hasil yang dicapai lebih manusiawi, kompetitif, dan lestari (Manuaba, 2003, 2005, dan 2006).

II. LANDASAN TEORI

A. Kajian ergonomi pada redesain stasiun kerja

Redesain stasiun kerja dengan desain organisasi kerja adalah perancangan ulang organisasi kerja di stasiun kerja, agar pekerja dapat melakukan aktivitas kerja dengan ENASE dan tidak menimbulkan gangguan terhadap fisik maupun lingkungan (OSHA, 2010; Sweere, 2010). Pemberian istirahat aktif, relaksasi ketegangan otot dan saraf, dapat mengurangi kejenuhan kerja, serta memulihkan kesegaran mental. Redesain stasiun kerja yang ergonomis dan pemberian istirahat aktif untuk melakukan relaksasi otot dan saraf akan meningkatkan QWL pekerja, meningkatkan produktivitas kerja dan pada akhirnya meningkatkan penghasilan pekerja dan keuntungan perusahaan.

Redesain stasiun kerja pada industri karet di SKBB PT. Sunan Rubber Palembang Prov. Sumsel, meliputi; (1) redesain MLB2-R, dan (2) redesain organisasi kerja. Dengan demikian perancangan stasiun kerja harus menempatkan manusia sebagai pusat perhatian yang dikaitkan dengan *task*, dan organisasi. Beberapa aspek ergonomis yang harus dipertimbangkan sebagai berikut.

- a. Sikap dan posisi kerja, dengan pertimbangan ergonomis; (1) mengurangi sikap dan posisi membungkuk; (2) tidak menggunakan jarak jangkauan maksimum; (3) tidak seharusnya duduk atau berdiri dalam sikap atau posisi miring, telentang atau tengkurap; dan (4) tidak bekerja dengan tangan atau lengan dalam posisi diatas level siku yang normal.
- b. Antropometri dan dimensi ruang kerja, pada dasarnya akan menyangkut ukuran fisik atau fungsi dari tubuh manusia seperti; ukuran linier, berat volume, ruang gerak, dan lain-lain.

Delapan aspek permasalahan ergonomi yang harus mendapat perhatian dalam setiap redesain stasiun kerja dengan intervensi berbasis ergonomi di dalam suatu industri (Manuaba (2006), yaitu:

1. Energi (status nutrisi/ gizi)
Manusia memerlukan sejumlah energi untuk mampu menyelesaikan satu pekerjaan tertentu. Pekerjaan melipat *blanket* basah di SKBB termasuk pekerjaan sedang sampai berat. Jumlah energi yang dikeluarkan harus diimbangi oleh energi yang masuk, dengan pemberian asupan nutrisi tambahan yang cukup, agar bisa melakukan pekerjaan dengan sehat dan aman.
2. Pemanfaatan tenaga otot
Pemanfaatan otot untuk melakukan pekerjaan tidak boleh ada unsur paksaan di luar kemampuan, sebaiknya alat dirancang sedemikian rupa sehingga gerakan otot tidak bertentangan dengan gerakan alamiah otot. Pemanfaatan tenaga otot pada pekerjaan melipat *blanket* basah di SKBB terjadi pada saat *blanket* basah keluar dari mesin *creeper*. Kecepatan mesin dan kecepatan proses pelipatan dan pemotongan *blanket* secara manual di meja lipat, sering terjadi *bottleneck* karena ketidak-seimbangan lintasan. Kesalahan pada cara tarik, lipat, potong, angkat dan angkut, sehingga sikap tubuh tidak fisiologis dan beban terlalu berat akan berakibat fatal pada tubuh.
3. Sikap tubuh
Posisi tubuh yang tidak fisiologis sewaktu bekerja dan berlangsung lama menyebabkan kelelahan dan mengurangi produktivitas. Pada saat melipat *blanket* basah posisi tubuh membungkuk, memotong *blanket* basah dengan tangan tanpa alat pemotong yang dilakukan secara terus-menerus hingga salangan dalam *trolley* terisi 10-15 keping. Sikap tubuh membungkuk dan memotong *blanket* basah tanpa alat pemotong adalah sikap yang tidak fisiologis dapat menimbulkan keluhan. Dengan redesain MLB2-R, beban menjadi lebih ringan, pekerja akan lebih merasa nyaman.
4. Kondisi lingkungan
Kondisi panas yang berlebihan, tingkat kebisingan yang tinggi, bau bokar dan *blanket* basah akan mengakibatkan rasa letih dan kantuk, mengurangi kestabilan dan produktivitas. Permasalahan yang dihadapi pekerja adalah panas dari suhu di dalam pabrik dan bising, sehingga ada penambahan beban fisik dan mental.

5. **Kondisi waktu**
Pemanfaatan waktu yang teratur dan terjadwal sangat mendukung kesehatan dan kenyamanan kerja. Pekerja di SKBB melakukan aktivitas pekerjaannya terbagi atas 3 shift kerja, yaitu: (1) pagi pk. 07.00-15.00 WIB; (2) sore pk. 15.00-23.00 WIB; dan (3) malam pk. 23.00-07.00 WIB. Istirahat resmi setiap shift hanya dilakukan 1 kali untuk ishioma (istirahat, makan siang dan sholat). Rotasi kerja 1 bulan sekali. Perbaikan dilakukan dengan pemberian istirahat resmi (pola kerja berpasangan-bergantian setiap 30 menit bekerja akan istirahat resmi 30 menit) diantara sebelum dan sesudah ishoma.
6. **Kondisi sosial**
Hubungan antar pekerja di SKBB, antar shift antar bagian lain, pimpinan pabrik terjalin relatif baik, walaupun sering frekuensi komunikasi tidak tinggi karena aktivitas pekerjaan menuntut tidak sempat berkomunikasi satu sama lainnya. Belum pernah ada sengketa diantara pihak-pihak yang terlibat dalam SKBB.
7. **Kondisi informasi**
Komunikasi antar sesama pekerja dan pimpinan perusahaan sudah terbina relatif baik, sehingga setiap informasi segera sampai terutama yang berkaitan dengan waktu siklus proses produksi dan hasil produk. Kondisi informasi yang berkaitan dengan pengaturan tinggi dan besar huruf, serta warna belum dimanfaatkan.
8. **Interaksi manusia-mesin**
Interaksi pekerja dengan alat di SKBB terjadi mulai saat masuk hingga akhir shift kerja berakhir. MLB2-R dirancang setinggi siku posisi berdiri persentil 5, memudahkan jangkauan sehingga nyaman dalam bekerja. Permukaan MLB2-R dirancang mekanisme *roll* dan diberi pisau pemotong *blanket* basah.

B Jam kerja

Jam kerja optimal manusia adalah 8 jam/hari. Toleransi yang diijinkan adalah 1 jam lembur sesudah 8 jam kerja. Dengan catatan bahwa selama 8 jam kerja tersebut ada 2 atau lebih rehat dan 1 makan siang (Manuaba, 2005b).

Jam kerja berlebihan di luar batas kemampuan, apalagi pekerjaan itu berat, akan menjadi sumber terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan. Beban kerja fisik yang terlalu berat dan dilakukan di dalam waktu yang lama, iklim yang tidak memadai, status nutrisi yang buruk dan adanya penyakit atau rasa sakit karena sikap paksa juga merupakan sumber munculnya keluhan muskuloskeletal, kelelahan, kebosanan, ketidaknyaman dan ketidakpuasan kerja dalam bekerja.

Untuk mengatasi kondisi ini perlu dirancang adanya istirahat resmi 30 menit setelah bekerja 30 menit. Memberi waktu istirahat aktif dapat meningkatkan dan mempertahankan prestasi kerja (Grandjean, 2000).

C. Istirahat aktif

Setiap fungsi dari tubuh manusia dapat dilihat sebagai keseimbangan ritmis antara pemasukan energi dan pengeluaran energi, atau lebih sederhanya, antara kerja dan istirahat. Istirahat sejenak sangat diperlukan sebagai kebutuhan fisiologis jika kinerja dan efisiensi ingin dipertahankan (Grandjean, 2000). Istirahat sejenak sangat penting, tidak hanya untuk kerja manual, tapi juga selama kerja yang membebani sistem saraf. Istirahat sejenak dengan bermacam variasi dan dalam berbagai lingkungan stasiun kerja dibedakan menjadi 4 jenis: (1) istirahat spontan, (2) istirahat curian, (3) istirahat karena kondisi pekerjaan, dan (4) istirahat resmi. Pulat (1992) menyarankan pekerja di lingkungan industri melakukan istirahat aktif beberapa kali selama waktu kerja, sebagai ganti istirahat yang diambil sekali.

Istirahat spontan adalah istirahat atas inisiatif pekerja sendiri. Rasanya tidak terlalu lama, tapi mungkin sering jika pekerjaan berat. Istirahat curian adalah waktu dimana pekerja menempatkan dirinya dengan santai dari tugas rutin, rileks dari pekerjaan utama. Istirahat resmi adalah berhenti bekerja yang diatur oleh manajemen, contoh istirahat siang dan istirahat untuk *snack* dan kopi/ teh.

Secara umum dapat dikatakan bahwa semua perbedaan jenis istirahat akan mencapai 15% total waktu kerja. Secara keseluruhan istirahat sejenak cenderung meningkatkan *output*. Istirahat ini dengan tujuan untuk mencegah penurunan kualitas hidup pekerja, kesempatan untuk makan dan minum, dan memberi waktu untuk melakukan kontak sosial.

D. Nutrisi

Status nutrisi yang cukup sebagai sumber energi pekerja, mutlak diperlukan untuk mampu menyelesaikan pekerjaannya selama waktu kerja yang telah ditetapkan. Bila pekerja kekurangan energi, mereka akan memperlambat irama kerjanya, atau dengan kata lain masih bekerja tetapi tidak produktif (Manuaba, 2005a). Semakin besar usaha dilakukan oleh otot pada suatu pekerjaan lebih banyak juga energi dikonsumsi. Manusia memerlukan: (a) makanan (gula, protein, lemak) sebagai sumber energi, (b) bahan pelindung (vitamin, garam mineral, besi, jodium, lemak), (c) cairan untuk pendinginan. Manusia bisa bekerja hanya sepanjang ada persediaan makanan. Semakin banyak kerja manual dilakukan, semakin besar kebutuhan energi, dimana dapat dipenuhi hanya dengan meningkatkan pemasukan makanan.

E. Istirahat dan *snack* (kudapan)

Ada beberapa studi yang membahas pengaruh distribusi jam makan. Grandjean (2000) melaporkan bahwa memberi *snack* setiap 2 jam menjaga gula darah dan efisiensi pada level yang tinggi sepanjang hari kerja. Setiawan (2012a) melaporkan bahwa pemberian istirahat aktif dan musik pengiring pada pekerja di pabrik karet dapat menurunkan stress dan kelelahan kerja.

Snack sangat penting untuk pekerja manual, untuk memenuhi cairan tubuh. *Snack* pada pekerja berat perlu padat kalori karena pada pekerja berat laju ambilan glukosa oleh otot lebih besar dari pekerjaan ringan (Surata, 2011). Secara umum kebutuhan cairan tiap manusia sekitar 0,5-1 liter, meningkat menjadi 1,5-2 liter dan lebih pada musim panas. Rekomendasi ini disarankan ketika kerja terus-menerus dengan istirahat singkat pada tengah hari.

F. Sikap kerja

Sikap kerja adalah tubuh atau *posture* manusia saat berinteraksi dengan peralatan kerja di stasiun kerja. Sikap tubuh manusia dalam keadaan istirahat terdiri dari sikap: berdiri, duduk, jongkok dan berbaring (Pheasant, 1991). Sikap kerja yang baik adalah sikap yang memungkinkan tubuh melaksanakan pekerjaan dengan efektif dan dengan usaha otot yang sedikit. Sikap kerja bervariasi lebih baik dari pada sikap kerja tetap, tetapi sikap kerja yang statis dan rileks lebih baik dari statis dan tegang.

Pheasant (1991), mengemukakan ada 7 petunjuk dasar yang berhubungan dengan sikap tubuh selama bekerja: (1) hindari inklinasi ke depan pada kepala dan leher; (2) hindari inklinasi ke depan pada tubuh; (3) hindari penggunaan anggota bagian atas dalam posisi terangkat; (4) hindari puntiran atau sikap yang asimetris; (5) persendian hendaknya dalam jangkauan sepertiga dari gerakan maksimum; (6) lengkapi sandaran punggung tempat duduk; dan (7) tenaga otot, hendaknya dalam posisi menghasilkan kekuatan maksimum.

Sikap tubuh dan sikap tangan juga perlu mendapat perhatian ketika bekerja. Bekerja dengan tangan dalam posisi yang tidak fisiologis dan waktu yang lama, dapat mengakibatkan keluhan pada pergelangan, siku dan bahu.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Desain penelitian eksperimental dengan rancangan sama subjek (*treatment by subject design*) dengan pelaksanaannya secara seri dan *washing out period* serta adaptasi selama 2 hari. Besar sampel dihitung berdasarkan rumus Colton (Colton, 1985) adalah 17 orang pekerja laki-laki di stasiun *blanket* basah yang berumur 25-50 tahun dan dipilih secara *simple random sampling*. Redesain organisasi kerja stasiun *blanket* basah berbasis ergonomi di industri karet PT. Sunan Rubber Palembang pemberian istirahat resmi setiap bekerja 30

menit istirahat 30 menit; pengaturan pola sistem kerja berpasangan dan rota kerja/minggu; pemberian asupan nutrisi tambahan berupa segelas teh manis (120 cc) ditambah *snack* 2 buah pempek (250 g) pada istirahat resmi pk. 09.00 WIB dan segelas teh manis (120 cc) pada istirahat resmi pk. 14.00 WIB, dan istirahat panjang untuk ishoma (istirahat, sholat dan makan siang) pk.11.30-12.30 WIB.

Dilakukan pendataan terhadap kondisi subjek untuk mengetahui berat badan, tinggi badan, umur, dan tekanan darah. Hasil pengukuran kondisi fisik organisasi kerja direrata untuk memperoleh kondisi fisik pada periode sebelum redesain organisasi kerja (P0) dan setelah redesain organisasi kerja (P1).

Pengambilan data beban kerja melalui pengukuran denyut nadi subjek sebanyak 2 kali, yaitu awal sebelum bekerja (*pretest*) dan data akhir sesaat setelah bekerja (*posttest*) baik pada P0 maupun P1. Pengukuran denyut nadi istirahat (*pretest*) dilakukan dengan menggunakan metode 15 detik. Untuk mengetahui beban kerja maksimum, pengukuran denyut nadi kerja juga dilakukan setiap 30 menit. Analisis diperkuat dengan % CVL (*cardiovascular load*). Untuk mendapatkan ECPT dan ECPM juga dihitung denyut nadi pemulihan dengan metode *tens pulse method*, yaitu dengan mengukur denyut nadi setiap menit selama 30 detik sampai menit kelima setelah subjek berhenti bekerja. Pengambilan data keluhan muskuloskeletal melalui pengisian kuesioner *Nordic Body Map* (NBM). Pengukuran - pengukuran tersebut dilakukan sebelum bekerja (*pretest*) dan setelah bekerja (*posttest*) pada P0 maupun P1.

Pengambilan data hasil produk/*shift* kerja serta perhitungan perbandingan antara rerata hasil produk *blanket* basah/*shift* kerja yang mampu dihasilkan dengan nadi kerja dikalikan jam *shift* kerja, diukur setelah aktivitas bekerja (*posttest*) pada P0 dan P1.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A Karakteristik pekerja

Subjek penelitian sebagian besar berpendidikan setingkat SD (58,83%), SLTP (29,41%) dan SLTA (11,76%). Subjek berjumlah 17 orang, semuanya berjenis kelamin laki-laki dan pekerja di SKBB. Umur rerata subjek $39,47 \pm 5,86$ tahun. Rerata berat badan subjek $56,88 \pm 8,60$ kg, sedangkan tinggi badan rerata subjek $159,12 \pm 7,07$ cm. Kondisi dan karakteristik pekerja di stasiun *blanket* basah disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Pekerja di Stasiun *Blanket* Basah

No.	U r a i a n	Rerata	SB
1.	Umur (th)	39,47	5,86
2.	Berat Badan (kg)	56,88	8,60
3.	Tinggi Badan (cm)	159,12	7,07
4.	Pengalaman Kerja (th)	14,88	6,03
5.	DNI Periode I (dpm)	82,82	5,92
6.	IMT (kg/m^2)	22,50	3,99

Keterangan : SB = Simpang Baku; DNI = denyut nadi istirahat; dpm = denyut/menit.

Kapasitas fisik seseorang berbanding lurus dengan umur tertentu (Grandjean, 2000, dan Adiputra, 2003). Rerata umur pekerja mempunyai kapasitas kekuatan otot dan fisik yang sudah tidak optimum lagi untuk melakukan aktivitas kerja, khususnya pekerja yang berumur > 40 tahun. Namun secara umum pekerja masih dalam kategori sehat dan dapat bekerja secara normal. Berat badan dan tinggi badan pekerja menentukan angka indeks massa tubuh (IMT). yang berguna untuk mengetahui keseimbangan energi yang masuk ke dalam tubuh melalui asupan nutrisi atau makanan sama dengan energi yang dikeluarkan. Keadaan ini akan menghasilkan berat badan normal (Almatzier, 2003, Azwar, 2004, Astrand dan Rodahl, 1986).

Rerata IMT pekerja $22,50 \pm 3,99 \text{ kg/m}^2$, yang berarti status gizi pekerja dalam kategori normal dan cukup baik untuk bekerja secara optimal. Rerata tekanan darah sistolik $114,71 \pm 10,53 \text{ mmHg}$, dan rerata tekanan darah diastolik $77,06 \pm 4,70 \text{ mmHg}$, yang dapat dikategorikan normal karena tekanan sistolik $< 130 \text{ mmHg}$ dan diastolik $< 85 \text{ mmHg}$ (Astrand, dan Rodahl, 1986). Denyut nadi istirahat pekerja berada pada rerata $82,82 \pm 5,92 \text{ dpm}$, mengindikasikan pekerja dalam keadaan sehat dan mampu untuk melaksanakan tugas-tugas pekerjaan. Rerata pengalaman kerja pekerja $14,88 \pm 6,03$ tahun. Pengalaman kerja ini termasuk lama sehingga diyakini pekerja telah memiliki kemahiran dan kemampuan untuk beradaptasi dengan organisasi kerja.

B. Desain organisasi kerja di stasiun *blanket* basah

Pekerja di stasiun *blanket* basah pada P0, bekerja selama 1 *shift* kerja/ hari (8 jam) tanpa bergantian. Pencapaian hasil produk/*shift* kerja sangat jarang hingga terpenuhi target 90 ton/*shift* kerja/tim, sehingga menimbulkan ketidakpuasan para pekerja karena tidak berhasil mendapatkan upah tambahan. *Bottleneck* terjadi karena waktu siklus proses produksi/keping yang belum optimal, dan faktor kelelahan pekerja yang tanpa diselingi dengan istirahat resmi. Istirahat resmi hanya diberikan 1 kali saat ishoma pada pk. 12.00-13.00 WIB, sehingga selama aktivitas kerja sebelum isihoma pekerja mengalami *overload* kelelahan. Pekerja di stasiun *blanket* basah sangat jarang melakukan istirahat resmi diluar istirahat resmi saat ishoma karena akan mengurangi jam kerja dan dianggap melanggar peraturan perusahaan. Sehingga rasa lelah yang dialami oleh pekerja hanya disiasati dengan melakukan istirahat curian. Rotasi kerja antar *shift* dilakukan per bulan yang berdampak pada kebosanan pekerja yang terlalu lama untuk menunggu suasana *shift* kerja yang baru.

Desain organisasi kerja di stasiun *blanket* basah pada P1 dilakukan dengan cara intervensi ergonomi total, sehingga permasalahan-permasalahan pada organisasi kerja P0 dapat diperbaiki. Intervensi berbasis ergonomi yang dilakukan adalah; memberikan istirahat resmi yang diatur secara terencana/ sangat baik, sehingga mampu menunda kelelahan dan mengurangi keluhan muskuloskeletal (Pulat, 1992). Pekerja diatur bekerja secara berpasang-pasangan. Dua pekerja bekerja secara bergantian, saat pekerja pertama sedang bekerja maka pekerja yang kedua melakukan istirahat resmi. Pengaturan istirahat resmi dilakukan dengan pola 30 menit bekerja kemudian 30 menit istirahat resmi. Pengaturan pola kerja terbukti mampu mengurangi beban kerja, keluhan muskuloskeletal, dan meningkatkan hasil produk/*shift* kerja yang berdampak pada kepuasan pekerja karena mampu mencapai target minimal 90 ton/*shift* kerja/tim, sehingga pekerja mendapatkan upah tambahan diluar gaji pokok.

Intervensi lain adalah memberikan asupan nutrisi tambahan berupa teh manis (120 cc) dan *snack* 2 buah pempek (250 g) pada istirahat resmi. Selain pemberian dua kali asupan nutrisi tersebut, pekerja diperbolehkan minum air putih yang disediakan di tempat istirahat selama pekerja memperoleh jadwal istirahat resmi secara bergantian dengan pasangan pekerja lainnya.

Organisasi kerja memberikan dampak psikologis dan fisiologis terhadap penurunan beban kerja, keluhan muskuloskeletal dan peningkatan hasil produk/*shift* kerja sehingga mencapai target dan mereduksi *bottleneck* proses produksi.

C. Beban kerja

Beban kerja pada proses kerja melipat *blanket* basah dapat berupa beban kerja yang berasal dari faktor eksternal dan internal. Untuk itu dalam penilaiannya ada dua kriteria yang dapat dipakai: (a) kriteria objektif, yang dapat diukur dan dilakukan oleh pihak lain yang meliputi: reaksi fisiologis, reaksi psikologis/ perubahan tindak tanduk dan (b) kriteria subjektif yang dilakukan oleh orang yang bersangkutan sebagai pengalaman pribadi, misalnya beban kerja yang dirasakan sebagai kelelahan yang mengganggu, rasa sakit atau pengalaman lain yang dirasakan.

Penilaian beban kerja secara objektif yang paling mudah dan murah, secara kuantitatif dapat dipercaya akurasi adalah pengukuran frekuensi denyut nadi. Frekuensi nadi kerja dari seluruh jam kerja, selanjutnya dipakai dasar penilaian beban kerja fisik, karena perubahan rerata denyut nadi berhubungan linier dengan pengambilan oksigen (Rodahl, 1989). Hal ini merupakan refleksi dari proses reaksi (*strain*) terhadap *stressor* yang diberikan oleh tubuh, biasanya besar *strain* berbanding lurus dengan *stress*. Penilaian beban kerja dengan mengukur peningkatan denyut nadi dilaksanakan saat bekerja atau segera setelah selesai bekerja. Oleh karena itu, yang paling baik diukur dengan menggunakan alat pencatat yang ditempelkan di dada atau di lengan saat bekerja, kemudian hasilnya dicatat setelah selesai bekerja.

Beban kerja pekerja diukur melalui denyut nadi, ECPT, ECPM dan % CVL disajikan pada Tabel 2. Pada P0 (stasiun *blanket* basah lama sebelum redesain organisasi kerja) terlihat bahwa sebelum desain stasiun *blanket* basah dengan melakukan intervensi ergonomi total, organisasi kerja pada kategori beban kerja berat dengan DNK 144,43 dpm, dan % CVL sebesar 62,95%. Sedangkan pada P1 (stasiun *blanket basah* baru setelah redesain organisasi kerja) setelah dilakukan intervensi berbasis ergonomi menurun menjadi DNK 121,24 dpm, dan % CVL sebesar 40,73%. Hal tersebut sesuai dengan redesain organisasi kerja dengan menerapkan kerja berpasangan setiap 30 menit bekerja kemudian diberikan istirahat 30 menit.

Tabel 2. DNI, DNK,%CVL, ECPT dan ECPM Pekerja di Stasiun *Blanket* Basah

Variabel	Periode I		Periode II	
	Rerata	SB	Rerata	SB
DNI	82,82	5,92	81,71	4,9
DNK	144,43	4,53	121,24	9
%	62,95	6,67	40,73	4,8
CVL	45,25	12,7	38,50	2
ECPT	269,86	2	249,82	8,6
ECPM		21,5		9
		3		8,9
				9
				20,
				6

Keterangan : DNK = denyut nadi kerja; ECPT = *extra cardiac pulse due to temperature*; ECPM = *extra cardiac pulse due to metabolisme*; dan % CVL = *persen cardiovascular load*

Hasil pengukuran ECPM lebih besar daripada ECPT. Hal tersebut membuktikan bahwa gerakan kerja memberikan dampak beban metabolisme yang besar dibandingkan pengaruh temperatur. Namun demikian redesain organisasi kerja terbukti secara simultan telah menurunkan beban kerja yang terukur melalui penurunan % CVL. Beban kerja secara umum mengalami penurunan sebesar 16,06%. Beban kerja pada P0 dalam kategori kerja berat menjadi beban kerja dalam kategori kerja sedang pada P1.

D. Keluhan muskuloskeletal

Rerata skor keluhan muskuloskeletal (otot skeletal) sebelum aktivitas pada P0 dan P1 masing-masing $58,12 \pm 2,85$ dan $56,86 \pm 2,80$, sedangkan rerata keluhan muskuloskeletal setelah aktivitas pada P0 dan P1 masing-masing adalah $126,82 \pm 5,61$ dan $100,16 \pm 7,93$ (menurun 21,02%). Keluhan muskuloskeletal pada P0 setelah aktivitas disebabkan oleh pembebanan pada otot terutama pada pergelangan jari tangan, pinggang,

dan paha karena bekerja yang harus membungkuk dan mempengaruhi sistem saraf pusat serta menimbulkan kelelahan otot. Selama bekerja tidak ada istirahat resmi dan asupan nutrisi tambahan, hal ini juga menambah beban otot terlalu lama yang menimbulkan kelelahan otot sehingga sering terjadi istirahat curian untuk menghilangkan kelelahan tersebut.

E Hasil produk/*shift* kerja

Hasil produk/*shift* kerja adalah jumlah hasil produksi *blanket* basah yang berhasil dikerjakan dan dimasukkan ke dalam salangan untuk dijemur oleh pekerja selama 1 *shift* kerja. Satu salangan berisi 10 - 15 keping *blanket* basah dengan berat 100 - 225 kg/salangan.

Beda rerata hasil produk/*shift* kerja pada P0 dan P1 adalah 12.689,51 kg/*shift* kerja dan 15.919,78 kg/*shift* kerja dengan nilai $p = 0,0001$ ($p < 0,05$), yang menandakan perlakuan ergonomi pada P1 berdampak meningkatkan hasil produksi/*shift* kerja secara signifikan, yaitu meningkat 20,29%. Sedangkan indeks produktivitas pekerja yang dihitung adalah indeks produktivitas parsial, yaitu rasio rerata *output* total hasil produksi *blanket* basah/*shift* kerja oleh pekerja dan *input* rerata denyut nadi pekerja/*shift* kerja. Beda rerata indeks produktivitas pekerja pada P0 dan P1 adalah $59,62 \pm 4,83$ dan $81,93 \pm 3,79$ dengan nilai $p = 0,0001$ ($p < 0,05$), yang menandakan bahwa perlakuan ergonomi dengan desain stasiun *blanket* basah pada P1 berdampak meningkatkan indeks produktivitas pekerja secara signifikan, sebesar 27,23%.

F. Keuntungan bagi pekerja dan perusahaan

Keuntungan bagi pekerja yang didapatkan setelah desain (P1) tertabulasi pada peningkatan upah bagi pekerja di stasiun *blanket* basah yang terjadi karena produksi total mencapai > 90 ton/*shift*/tim, sedangkan pada P0 pencapaian target minimal 90 ton/*shift* kerja/tim sangat jarang tercapai.

Rerata upah total yang diterima pekerja pada P0 sebesar Rp. 62.692,31/*shift* kerja, dan Rp. 89.994,12/*shift* kerja pada P1. Dari rerata upah total tersebut pekerja mengalami kenaikan upah sebesar 30,34%/*shift* kerja.

Beda rerata profit perusahaan pada P0 dan P1 adalah Rp. 129.271.854,75 \pm 14.244.478,67 dan Rp. 189.822.768,80 \pm 6.020.825,84 (naik 31,89%) dengan $p < 0,05$ yang menandakan bahwa desain organisasi kerja di stasiun *blanket* basah pada P1 berdampak pada kenaikan profit perusahaan. Selisih kenaikan profit perusahaan dengan biaya produksi/*shift* kerja adalah 11,28%.

G. Analisis *break even point* (BEP)

Dalam penelitian ini, *Break Event Point* (BEP) dapat dihitung dengan mengetahui suatu titik atau keadaan dimana pihak perusahaan dan pekerja di stasiun *blanket* basah didalam menginvestasikan modal usahanya, maka kedua-duanya tidak mendapatkan keuntungan dan tidak menderita kerugian.

Manfaat desain organisasi kerja di stasiun *blanket* basah berbasis ergonomi diperoleh melalui perhitungan indeks produktivitas setelah redesain dikurangi dengan indeks produktivitas sebelum redesain dibagi dengan indeks produktivitas setelah redesain dikali 100% = $[81,93 - 59,62] / (81,93) \times 100\% = 27,23$ atau 27 %. Sehingga pendapatan bersih per hari = 27 % dari pendapatan per hari, pendapatan/*shift* sebesar Rp. 376.579.057,10, dan pendapatan bersih/*shift* Rp. 101.676.345,40. Jadi BEP sebesar 0,22 atau 1,76 jam.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Desain organisasi kerja di stasiun *blanket* basah PT. Sunan Rubber Palembang berbasis ergonomi menurunkan beban kerja sebesar 16,06%, menurunkan keluhan muskuloskeletal sebesar 21,02%, dan meningkatkan hasil produk/*shift* kerja sebesar 20,29%.

B. Saran

1. Desain organisasi kerja stasiun *blanket* basah berbasis ergonomi dengan pemberian istirahat resmi, pengaturan pola sistem dan rota kerja, dan pemberian asupan nutrisi tambahan, terbukti dapat menurunkan beban kerja, keluhan muskuloskeletal, dan meningkatkan hasil produk/ *shift*.
2. Desain organisasi kerja stasiun *blanket* basah berbasis ergonomi melalui pendekatan SHIP dan TTG hendaknya menjadi prioritas untuk diterapkan mengingat mudah diterapkan dan murah biayanya, namun dapat meningkatkan hasil produksi/*shift* kerja.
3. Perlu penelitian lebih lanjut untuk mengetahui upaya-upaya yang harus dilaksanakan untuk tercapainya suatu kerja yang berkesinambungan selama 8 jam dengan berpedoman pada indek *WBGT* dan desain stasiun kerja *crumb rubber*/ bagian proses produksi II berbasis ergonomi, sehingga berimplikasi ENASE (efektif, nyaman, aman, sehat, dan efisien), meningkatkan kualitas hidup dan produktivitas pekerja di semua lini proses produksi.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adiputra, N., 2003, Kapasitas Kerja Fisik Orang Bali. *Majalah Kedokteran Udayana (Udayana Medical Journal)*. 34(120): 108-110.
- [2] Almatzier, S., 2003, *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta. Gramedia Pustaka Utama.
- [3] Astrand, P.O., and Rodahl, K., 1986, *Textbook of Work Physiology*. 2nd ed. WB. Saunders Comp. Philadelphia.
- [4] Azwar, A., 2004, Tubuh Sehat Ideal dari Segi kesehatan [cited 2013, May 23]. Available from: URL: <http://gizi.net/gaya-hidup/tubuh-ideal.pdf/htm>.
- [5] Colton, T., 1985, *Statistika Kedokteran*. (Terjemahan R. Sanusi). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- [6] Grandjean, E., 2000, *Fitting The Task to The Man. A Textbook of Occupational Ergonomics*. London: Taylor & Francis Ltd.
- [7] Helander, M., 2006, *A Guide to Human Factors and Ergonomics*. 2nd Edition. USA: Taylor & Francis.
- [7] Manuaba, A., 2003, Aplikasi Ergonomi dengan Pendekatan Holistik Perlu, Demi Hasil yang Lebih Lestari dan Mampu Bersaing. *Makalah Temu Ilmiah dan Musyawarah Nasional Keselamatan dan Kesehatan Kerja Ergonomi*. Jakarta: Hotel Sahid.
- [8] Manuaba, A., 2005, Pendekatan Total Ergonomi Perlu Untuk Adanya Proses Produksi dan Produk yang Manusiawi, Kompetitif dan Lestari. *Makalah dipresentasikan pada Seminar Nasional Ergonomi "Aplikasi Ergonomi Dalam Industri"*, Forum Komunikasi Teknik Industri Yogyakarta dan Perhimpunan Ergonomi (PEI). Yogyakarta, 27 Maret.
- [9] Manuaba, A., 2005, Total Approach in Evaluating Comfort Work Place. *Presented at UOEH International Symposium on Confort at The Workplace*. Kitakyushu: 23-25 October.
- [10] Manuaba, A., 2006, A Total Approach In Ergonomics is A Must To Attain Human, Competitive, and Sustainable Work System and Products. Presented at Ergo Future 2006: *International Symposium On Past, Present and Future Ergonomics, Occupational Safety and Health*. Denpasar 28-30th August.

- [11] Pulat, B.M., 1992, *Fundamentals of Industrial Ergonomics*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- [12] Setiawan, H., 2012a, Short Resting Time and Accompanying Work Music Decrease Work Fatigue and Work Stress to Workers at Crumb Rubber Factory. *Proceedings International Conference 2012, Southeast Asian Network of Ergonomics Societies Conference (SEANES)*, Langkawi-Malaysia, July 9-12, 2012. ISBN No. 978-983-41742.
- [13] Setiawan, H., 2012, Identifikasi dan Rekomendasi 8 Aspek Permasalahan Ergonomi dalam Industri Crumb Rubber Berbasis Pendekatan 'SHIP' di PT. Sunan Rubber Palembang. *Prosiding Seminar Nasional dan Kongres PEI*. Bandung, 13-14 Nopember 2012. ISBN No: 978-602-17085-0-7.
- [14] Sinungan, M., 2008, *Produktivitas: Apa dan Bagaimana*. Jakarta: Bumi Aksara.

