

PENENTUAN TINGKAT BEBAN KERJA DAN WAKTU ISTIRAHAT BERDASARKAN KRITERIA FISILOGIS DAN POSTUR KERJA PEKERJA (STUDI KASUS PADA UKM MI KRICAK YOGYAKARTA)

Determination of Workload Level and Rest Hour Based on Workers' Physiological Criteria and Work Posture
(Case Study in UKM Mi Kricak Yogyakarta)

Rizky LR. Silalahi¹, Guntarti Tatik M.¹, AM. Madyana¹

¹Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian,
Universitas Gadjah Mada, Jl. Flora, Bulaksumur, Yogyakarta 55281
Email: real_riz@yahoo.com

ABSTRAK

Salah satu faktor penting proses produksi suatu industri adalah pekerja. Beban kerja, waktu istirahat, dan kelelahan kerja pekerja perlu diperhatikan karena berpengaruh terhadap kelangsungan perusahaan. UKM Mi Kricak merupakan salah satu industri pangan yang semua pekerjaan dilakukan manual. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat beban kerja pekerja dan merancang jam istirahat pekerja.

Kriteria fisiologis yang diamati adalah denyut jantung, ritme Circadian, dan tingkat mengantuk. Pola pergerakan denyut jantung selama bekerja diamati kemudian dihitung konsumsi energi dan waktu istirahat yang diperlukan. Tingkat mengantuk pekerja selama bekerja diamati menggunakan metode Stanford Sleepiness Scale. Pola pergerakan suhu tubuh selama bekerja diamati untuk mengetahui ritme Circadian pekerja dan menentukan jam istirahat. Analisis postur kerja dilakukan menggunakan metode Rapid Entire Body Analysis (REBA) untuk diketahui apakah perlu dilakukan perbaikan postur kerja.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat beban kerja kelima pekerja tergolong rendah. Lama waktu istirahat kelima pekerja bernilai negatif, maka kelima pekerja tidak membutuhkan istirahat. Apabila diperlukan, jam istirahat usulan berdasarkan kriteria fisiologis yang diamati sebaiknya diberikan pada pukul 18:00. Postur kerja pada beberapa elemen kerja pekerja juga perlu diperbaiki karena berisiko tinggi menimbulkan cedera.

Kata kunci: Circadian, denyut jantung, mengantuk, REBA

ABSTRACT

One important factor on the industrial production process is worker. Workers' workload, resting time, and work fatigue need to be considered because they affects the continuity of the company. UKM Mi Kricak is an industry that all work is done manually. This study aims to determine the workers' workload level and resting time.

Physiological criteria measured were heart beat, Circadian rhythm, and sleepiness rate. The pattern movement of heart beat during work was observed, then the energy consumption and rest period required calculated. Workers' sleepiness level during work observed using the Stanford Sleepiness Scale method. Movement patterns in body temperature observed during work to find workers' Circadian rhythms and determine the rest hour. Analysis of working postures performed using the Rapid Entire Body Analysis (REBA) to know if there are necessary repairs for work postures.

The results showed that the workload level of the fifth worker is low. Rest period calculated of the workers' is negative, then the fifth workers do not need rest. If necessary, the proposed rest hour based on observed physiological criteria should be given at 18:00. Working posture on some elements of workers' work also needs to be repaired because of the high risk of causing injury.

Keywords: Circadian, heart beat, REBA, sleepiness

PENDAHULUAN

Salah satu faktor penting dalam suatu industri adalah tenaga kerja manusia, karena kinerjanya sangat dipengaruhi oleh banyak faktor. Salah satu faktor tersebut adalah kelelahan kerja. Perlunya menganalisis konsumsi energi dan beban kerja yang dipakai pada beberapa pekerjaan tertentu masih menduduki prioritas utama dan bertujuan antara lain pemilihan frekuensi dan periode istirahat (Nurmianto, 2003). Hal yang juga tidak kalah pentingnya adalah hubungannya dengan pengukuran *fitness* dan penerapan untuk rancang aktivitas kerja (Nurmianto, 2003).

UKM Mi Kricak di Yogyakarta merupakan salah satu industri pangan yang keseluruhan proses produksinya masih melibatkan manusia. Pekerjaan manual selama tujuh jam kerja memberikan kelelahan kerja bagi pekerja. Terlebih lagi di UKM ini belum terdapat jam istirahat yang terjadwal dan didasarkan pada tingkat kelelahan kerja. Tingkat denyut jantung adalah salah satu faktor penunjuk kelelahan yang baik dalam bekerja. Tingkat denyut jantung yang terukur dapat dihubungkan dengan konsumsi energi atau konsumsi oksigen untuk melihat kelelahan yang dialami pekerja selama bekerja (Konz and Johnson, 2008).

Stanford Sleepiness Scale adalah salah satu bentuk skala penilaian untuk mengamati tingkat mengantuk seseorang. Orang yang mengisi kuesioner diminta menilai tingkat keadaan mengantuk yang sedang dialami pada waktu tertentu (Stevens, 2004).

Ritme Circadian adalah suatu ritme yang dimiliki tubuh dengan salah satu parameternya adalah suhu tubuh. Ritme Circadian mengharuskan tubuh untuk bekerja aktif pada siang hari dan istirahat tidur pada malam hari. Dalam melaksanakan suatu pekerjaan, ritme Circadian penting untuk diamati agar diketahui respon tubuh. Dengan mengamati hal tersebut dapat diketahui saat yang tepat pekerja seharusnya istirahat (Konz and Johnson, 2008).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat beban kerja pekerja dan merancang jam istirahat pekerja. Pekerja pada UKM Mi Kricak mengeluhkan kelelahan kerja yang dialami baik ketika bekerja atau setelah bekerja. Kelelahan kerja juga membuat beberapa pekerja mengeluhkan terjadinya beberapa penyakit akibat kerja seperti pegal-pegal. Pengamatan kriteria fisiologis dan postur kerja diharapkan dapat membantu mengetahui tingkat beban kerja dan mengusulkan jam istirahat untuk mengurangi kelelahan kerja.

Pada penelitian ini responden yang digunakan sebagai objek penelitian adalah lima orang pekerja yang bekerja

pada satu siklus rotasi 20 hari. Kuesioner mengenai tingkat kelelahan kerja digunakan untuk mengetahui apakah pekerja mengalami kelelahan selama bekerja, mengalami efek samping dari postur kerja yang buruk, dan apakah jam kerja dan jam istirahat sudah sesuai. Kuesioner berisi 22 pertanyaan yang terbagi ke dalam tiga variabel, yaitu kelelahan kerja, postur kerja, serta jam kerja dan jam istirahat. Kuesioner tingkat kelelahan mengacu pada Kuesioner Pengujian Kelelahan Umum (Tarwaka, 2009).

Denyut jantung, suhu tubuh, dan tingkat mengantuk selama bekerja diamati untuk dilihat pola pergerakan atau perubahannya. Pola perubahan tiga kriteria fisiologis tersebut saling berhubungan sehingga memiliki pola yang sama. Tiga kriteria fisiologis tersebut adalah kriteria yang paling mudah diamati untuk menentukan beban kerja. Pada dasarnya ketiga kriteria fisiologis tersebut merupakan tiga hal yang selalu dialami akibat dari melakukan suatu pekerjaan. Tingkat beban kerja ditentukan dengan mengacu pada Kriteria Pengujian Kritis Beban Kerja Christensen. Waktu istirahat yang sebaiknya dilakukan pekerja diberikan pada saat tingkat denyut jantung, suhu tubuh, dan tingkat mengantuk sedang berada pada puncaknya.

Pengukuran denyut jantung pekerja dilakukan untuk mengetahui konsumsi energi pekerja selama bekerja. Pengukuran denyut jantung dilakukan selama sepuluh hari berturut-turut kepada kelima pekerja. Setiap harinya pengukuran denyut terhadap satu pekerja dilakukan delapan kali dalam selang satu jam mulai dari pukul 15:00 (mulai bekerja) hingga pukul 22:00 (selesai bekerja).

Pengukuran suhu tubuh pekerja dilakukan untuk mengetahui pola naik turunnya suhu tubuh selama bekerja. Suhu tubuh seseorang juga berkaitan dengan ritme Circadian yang diatur oleh tubuh. Pengukuran suhu tubuh dilakukan selama sepuluh hari berturut-turut kepada kelima pekerja. Setiap harinya pengukuran suhu tubuh dilakukan delapan kali dalam selang satu jam mulai dari pukul 15:00 hingga pukul 22:00.

Kuesioner tingkat mengantuk digunakan untuk mengetahui tingkat mengantuk yang dirasakan pekerja selama bekerja. Kuesioner yang digunakan adalah kuesioner skala tingkat mengantuk Stanford. Kuesioner ini digunakan karena dapat melihat pola perubahan tingkat mengantuk seseorang selama beraktivitas. Pekerja diminta untuk mengisi kuesioner tiap selang waktu satu jam dari pukul 15:00 hingga pukul 22:00 sesuai dengan tingkat mengantuk yang dirasakan. Skala penilaian tingkat mengantuk berdasarkan metode Stanford dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Skala Penilaian Tingkat Mengantuk Stanford

Angka penilaian	Keterangan
1	Sama sekali tidak merasa mengantuk, terjaga
2	Bisa konsentrasi penuh, namun tidak merasa pada puncaknya
3	Terjaga dalam keadaan santai, masih responsif
4	Mulai merasa malas beraktivitas
5	Respon melambat, kehilangan niat untuk beraktivitas
6	Mulai mengantuk, merasa ingin berbaring, melawan rasa kantuk
7	Tidak lagi dapat melawan rasa kantuk, ingin memejamkan mata
X	Tidur

(Sumber : Stevens, 2004)

Korelasi atau hubungan antara denyut jantung, suhu tubuh, dan suhu lingkungan (suhu ruang produksi) diamati untuk mengetahui sejauh mana hubungan satu sama lain dari ketiga variabel tersebut. Uji korelasi dilakukan dengan menggunakan rumus korelasi *product moment* (Pearson) dengan *software* SPSS.

Pengamatan postur kerja diawali dengan mengambil gambar (foto) dan video pekerja selama bekerja. Pendokumentasian kerja pekerja dalam bentuk gambar dan video ini dilakukan untuk mengetahui posisi atau postur kerja yang dialami selama bekerja. Data postur kerja yang diperoleh dari gambar dan video tersebut kemudian diolah menggunakan *software* ErgoFellow dengan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA). Penilaian analisis postur REBA dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Penilaian REBA

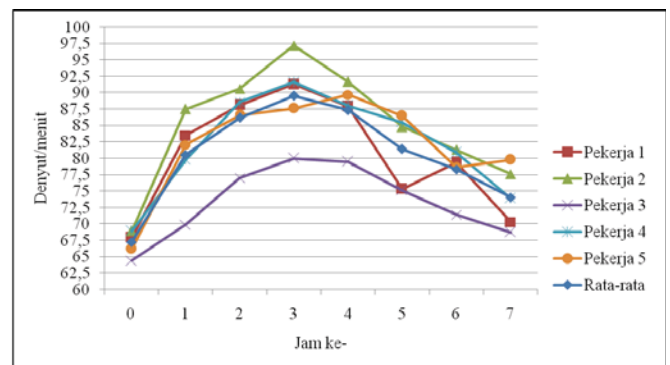
Tingkat tindak lanjut	Nilai REBA	Tingkat risiko	Perbaikan postur
0	1	Tidak berisiko	Tidak dibutuhkan
1	2-3	Rendah	Mungkin diperlukan
2	4-7	Sedang	Diperlukan
3	8-10	Tinggi	Diperlukan segera
4	11-15	Sangat tinggi	Diperlukan secepatnya

(Sumber : Hignett and McAtamney, 2000)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran Denyut Jantung

Pola pergerakan denyut jantung pekerja tiap jam dapat dilihat pada Gambar 1. Denyut jantung selama tujuh jam bekerja menunjukkan pola yang menaik kemudian pada waktu tertentu mulai menurun. Hal ini dikarenakan ketika mulai bekerja denyut jantung akan terus meningkat sampai pada waktu tertentu tubuh mulai merasakan kelelahan. Jika istirahat tidak dilakukan pekerja akan mengalami kelelahan berlebih karena mengalami keadaan utang oksigen (Rainbird and Pellikka, 2000).



Gambar 1. Denyut Jantung Pekerja Tiap Jam

Dari Gambar 1 dapat dilihat bahwa ada beberapa titik yang menunjukkan denyut jantung naik kembali setelah mengalami penurunan. Hal tersebut dapat dilihat pada pekerja 1 jam ke-7 dan pekerja 5 jam ke-8. Naiknya kembali denyut jantung setelah mengalami penurunan ini dapat disebabkan pekerja melakukan istirahat pada jam sebelumnya.

Pekerja 2 mengalami puncak tertinggi dengan denyut paling cepat dibandingkan dengan pekerja lain. Hal ini dapat dikarenakan pekerjaan penggenjotan adonan yang dilakukan pekerja 2 merupakan pekerjaan paling berat. Sedangkan puncak terendah dialami oleh pekerja 3. Pekerjaan pemotongan dan penipisan yang dilakukan pekerja 3 memang terlihat lebih ringan dibandingkan dengan pekerjaan lain.

Untuk menentukan waktu istirahat berdasarkan denyut jantung, terlebih dahulu dihitung rata-rata denyut jantung pekerja keseluruhan yang dapat dilihat pada Tabel 3. Kemudian dihitung konsumsi energi pekerja yang ditunjukkan pada Tabel 4, menggunakan rumus $Y = 1,80411 - 0,0229038X + 4,71733 \cdot 10^{-4}X^2$ (Eri, 2008). Selanjutnya dihitung lama waktu istirahat yang dibutuhkan oleh pekerja seperti yang ditunjukkan pada Tabel 5. Lama waktu istirahat yang dibutuhkan dihitung menggunakan rumus (Wignjosobroto, 2000) :

$$RP = \frac{\left[\frac{K}{S} - 1 \right] \times 100 + \frac{T(K - S)}{K - BM}}{2}$$

Tabel 3. Rata-Rata Denyut Jantung Pekerja (denyut / menit)

Jam ke-	Pkj. 1	Pkj. 2	Pkj. 3	Pkj. 4	Pkj. 5
0	67,9	68,9	64,4	68,9	66,2
1	83,5	87,5	69,9	79,8	82,1
2	88,1	90,6	77	88,6	86,6
3	91,3	97,2	80	91,6	87,6
4	87,9	91,7	79,5	88	89,7
5	75,3	84,8	75,1	85,5	86,5
6	79,4	81,3	71,4	80,9	78,6
7	70,3	77,6	68,7	73,9	79,8
Rerata	80,4625	84,95	73,25	82,15	82,1375

Tabel 4. Konsumsi Energi Pekerja (kkal/menit)

Pekerja 1	Pekerja 2	Pekerja 3	Pekerja 4	Pekerja 5
3,02	3,26	2,66	3,11	3,11

Tabel 5. Lama Waktu Istirahat Pekerja (menit)

Pekerja 1	Pekerja 2	Pekerja 3	Pekerja 4	Pekerja 5
-356,4	-268,1	-560,4	-320,6	-320,9

Nilai negatif berarti waktu istirahat yang dilakukan pekerja sudah cukup, atau dapat dikatakan juga pekerja mengalami tingkat kelelahan yang kecil sehingga tidak diperlukan waktu istirahat (Nugroho, 2009). Hal ini dapat diakibatkan oleh jenis kerja pekerja yang tergolong ringan bila dilihat dari tabel penggolongan beban kerja pada Tabel 6.

Tabel 6. Tabel Christensen Kriteria untuk Pengujian Kritis Atas Beban Kerja (Denyut Jantung)

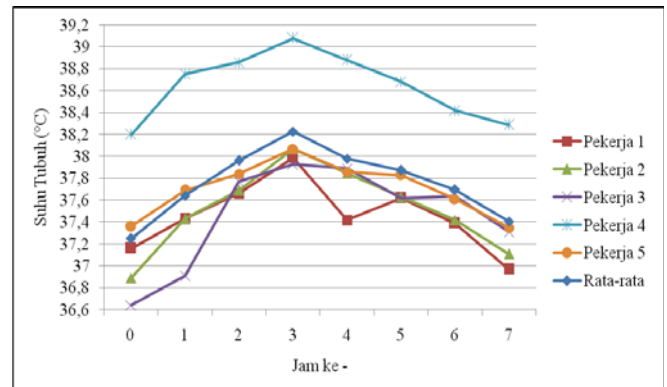
Beban kerja	Denyut jantung (denyut/mnt)
Rendah sekali (mengaso)	60-70
Rendah	75-100
Sedang	100-125
Tinggi	125-150
Tinggi sekali	150-175
Amat tinggi sekali (olah raga)	>175

(Sumber : Nurmianto, 2003)

Denyut jantung kelima pekerja pada UKM Mi Kricak menunjukkan bahwa pekerjaan mereka tergolong ringan. Hal tersebut dikarenakan rentang denyut jantung yang diamati berkisar antara 75-100 denyut per menit. Jam istirahat yang sesuai bagi kelima pekerja adalah pada jam ke-3 atau pukul 18:00. Pada jam tersebut kelima pekerja mengalami puncak kelelahan karena denyut jantung terletak pada puncaknya. Dengan melakukan istirahat pada jam tersebut diharapkan energi pekerja dapat pulih untuk bekerja kembali.

Pengukuran Suhu Tubuh

Pola pergerakan suhu tubuh pekerja tiap jam dapat dilihat pada Gambar 2. Suhu tubuh selama tujuh jam bekerja menunjukkan pola yang menaik kemudian pada waktu tertentu mulai menurun. Hal ini dikarenakan ketika mulai bekerja suhu tubuh akan terus meningkat. Peningkatan suhu tubuh tersebut terus berlangsung sampai pada waktu tertentu tubuh mulai merasakan kelelahan.



Gambar 2. Suhu Tubuh Pekerja Tiap Jam

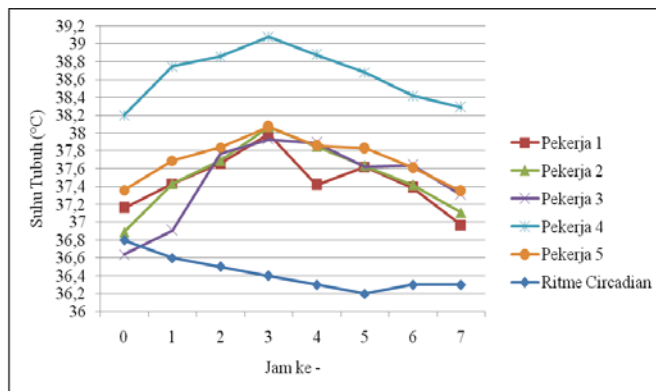
Dapat dilihat bahwa ada beberapa titik yang menunjukkan suhu tubuh naik kembali setelah mengalami penurunan. Hal tersebut dapat dilihat pada pekerja 1 jam ke-6 dan pekerja 2 jam ke-7. Naiknya kembali suhu tubuh setelah mengalami penurunan ini dapat disebabkan pekerja melakukan istirahat pada jam sebelumnya.

Pekerja 4 memiliki suhu tubuh lebih tinggi dibandingkan dengan pekerja lain. Hal ini dapat dikarenakan pekerjaan perebusan mi dilakukan dalam keadaan stasiun kerja bersuhu tinggi. Sedangkan puncak terendah dialami oleh pekerja 3. Pekerjaan pemotongan dan penipisan memang terlihat lebih ringan dibandingkan dengan pekerjaan lain.

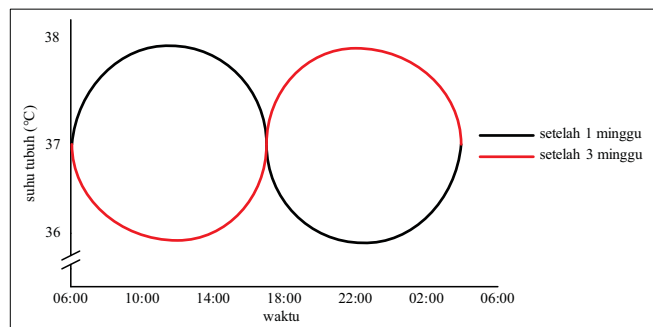
Dalam melaksanakan suatu pekerjaan, ritme Circadian penting untuk diamati agar diketahui respon tubuh, seperti suhu tubuh dari pekerjaan yang dilakukan. Dengan mengamati hal tersebut dapat diketahui saat yang tepat pekerja seharusnya istirahat. Perbandingan suhu tubuh pekerja yang diamati dengan ritme Circadian tubuh manusia pada umumnya dapat dilihat pada Gambar 3.

Dapat dilihat bahwa suhu tubuh kelima pekerja UKM Mi Kricak selama bekerja tidak sesuai dengan ritme Circadian tubuh pada umumnya. Bila tidak diperhatikan hal tersebut dapat memberikan efek seperti kelelahan yang berlebih dan jam tidur atau jam istirahat yang terganggu. Salah satu cara untuk mengatasinya adalah dengan pemberian jam istirahat yang sesuai. Ketidaksiharian pola perubahan suhu tubuh pekerja dengan ritme Circadian pada umumnya ini dapat terjadi karena jam kerja UKM Mi Kricak berlangsung pada sore

hingga malam hari. Pada UKM Mi Kricak ini kelima pekerja yang diamati sudah memiliki lama bekerja lebih dari 15 tahun. Hal tersebut dapat membantu pekerja menyesuaikan diri sehingga tidak mengalami gangguan dengan jam kerja sore hingga malam hari. Waktu yang diperlukan seseorang untuk menyesuaikan dengan kerja *shift* sore atau malam hari biasanya tiga minggu seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 3. Perbandingan Suhu Tubuh Pekerja Tiap Jam dengan Ritme Circadian



Gambar 4. Perubahan Ritme Circadian pada Pekerja *Shift* Malam (Sumber: Helander, 2006)

Ritme Circadian pekerja pada UKM Mi Kricak mengikuti pola garis merah dimana ketika malam hari suhu tubuh justru naik. Pada pagi hingga siang hari pekerja akan beristirahat sebelum kembali bekerja pada sore harinya. Beban kerja kelima pekerja dapat ditentukan berdasarkan penggolongan beban kerja pada Tabel 7.

Tabel 7. Tabel Christensen Kriteria untuk Pengujian Kritis Atas Beban Kerja (Suhu Tubuh)

Beban kerja	Suhu rektal (°C)
Rendah sekali (mengaso)	37,5
Rendah	37,5
Sedang	37,5-38,0
Tinggi	38,0-38,5
Tinggi sekali	38,5-39,0
Amat tinggi sekali (olah raga)	>39

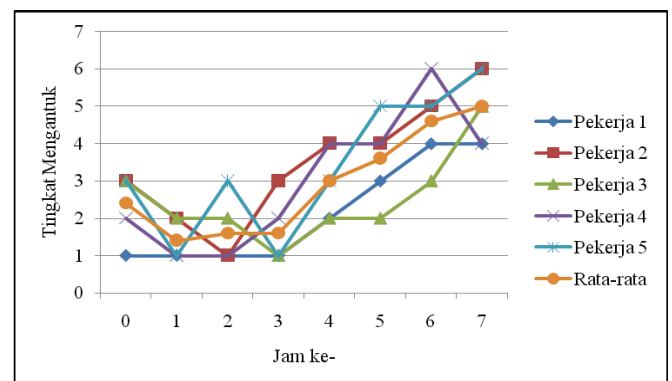
(Sumber : Nurmianto, 2003)

Empat pekerja yaitu pekerja 1, pekerja 2, pekerja 3, dan pekerja 5 mengalami beban kerja bervariasi selama melakukan kerja. Empat pekerja tersebut mengalami beban kerja sedang dan tinggi selama tujuh jam bekerja. Beban kerja sedang karena suhu tubuh berkisar antara 37,5°C-38,0°C, sedangkan beban kerja tinggi karena suhu tubuh berkisar antara 38,0°C-38,5°C. Pekerja 4 mengalami beban kerja tinggi sekali dilihat dari suhu tubuh karena berkisar antara 38,5°C-39,0°C. Beban kerja sangat tinggi yang dialami pekerja 4 ini dapat dikarenakan pekerja 4 bekerja dengan tungku perebusan yang suhunya panas.

Waktu istirahat sebaiknya diberikan pada jam ke-3 atau pukul 18:00. Pemberian jam istirahat sebaiknya dilakukan pada jam tersebut karena bisa dilihat bahwa semua pekerja mengalami puncak suhu tubuh tertinggi diantara jam tersebut. Pemberian jam istirahat pada pukul 18:00 diharapkan mampu menjangka kelelahan pekerja agar tidak berlebihan.

Tingkat Mengantuk

Pola pergerakan tingkat mengantuk pekerja tiap jam dapat dilihat pada Gambar 5. Secara umum tingkat mengantuk pekerja semakin meningkat ketika bekerja semakin lama. Salah satu hal yang menyebabkan hal tersebut adalah reaksi alami tubuh untuk mengantuk ketika waktu semakin malam. Rasa lelah dan rasa mengantuk berhubungan dengan beberapa organ fisik dan fisiologis tubuh, bila salah satunya mendapatkan suatu reaksi maka yang lain juga akan bereaksi (Vgontzas and Papanicolau, 2000). Denyut jantung dan suhu tubuh yang meningkat seiring dengan waktu kerja yang semakin lama juga berpengaruh terhadap tingkat mengantuk.



Gambar 5. Tingkat Mengantuk Pekerja Tiap Jam

Dapat dilihat bahwa saat memulai kerja semua pekerja merasakan keadaan tidak mengantuk dan siap untuk bekerja. Keadaan respon dan konsentrasi juga baik. Hal tersebut ditunjukkan oleh nilai skala mengantuk 1 sampai dengan 3 yang ditunjukkan kelima pekerja. Pada pukul 16:00 dan 17:00

sebagian besar pekerja, yaitu tiga pekerja merasakan keadaan sama sekali tidak mengantuk dan merasa terjaga. Hal tersebut dapat dikarenakan semua pekerja sedang dalam keadaan bekerja pada puncaknya. Pada pukul 16:00 beberapa pekerja mulai merasakan rasa malas untuk bekerja atau beraktivitas, yang ditunjukkan dengan nilai skala mengantuk 4. Perasaan mulai malas beraktivitas ini dapat dirasakan salah satunya karena pekerja mulai merasakan kelelahan dan merespon dengan rasa mengantuk seperti yang dijelaskan sebelumnya. Tingkat mengantuk ini akhirnya mencapai puncaknya pada akhir kerja pukul 22:00. Kelima pekerja mulai malas dan kehilangan niat untuk beraktivitas, bahkan beberapa sudah merasakan rasa mengantuk berlebih dan ingin berbaring. Hal tersebut dapat dilihat dari nilai skala 5 dan 6 yang dirasakan beberapa pekerja.

Secara umum tingkat mengantuk terendah dirasakan oleh pekerja 3. Hal tersebut dapat dikarenakan pekerjaan yang dilakukan pekerja 3 lebih ringan daripada pekerjaan pekerja lain. Hal ini berhubungan dengan denyut jantung dan suhu tubuh pekerja 3 yang juga lebih rendah dibandingkan pekerja lain. Lama bekerja pekerja 3 yang paling lama dibandingkan pekerja lain juga dapat menyebabkan pekerja telah terbiasa dengan pekerjaannya.

Perubahan tingkat mengantuk yang tidak begitu signifikan atau drastis dialami oleh pekerja 1. Pola tingkat mengantuk tersebut dapat dikarenakan pekerjaan pekerja 1 tidak menimbulkan kelelahan yang terlalu besar atau berlebih dengan perubahan yang drastis selama bekerja. Usia pekerja 1 yang paling muda dibandingkan pekerja lain juga menyebabkan kelelahan dan tingkat mengantuk yang dirasakan lebih ringan.

Istirahat sebaiknya dilakukan pada jam ke-3 atau pukul 18:00. Hal ini untuk mengantisipasi ketika tingkat mengantuk akan naik dengan melakukan istirahat.

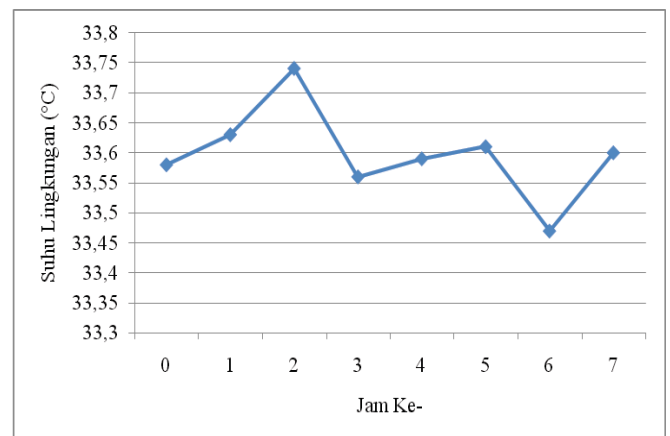
Penentuan Tingkat Beban Kerja dan Waktu Istirahat

Variasi laju denyut jantung dipengaruhi oleh tiga hal, yaitu fluktuasi tekanan darah, regulasi suhu, dan respirasi (Sakyr, 1973). Analisis denyut jantung baik digunakan untuk pekerjaan durasi pendek, dan analisis suhu tubuh lebih cocok digunakan untuk pekerjaan durasi panjang (Berggren and Hohwu, 2005). Pekerjaan di UKM Mi Kricak berlangsung selama tujuh jam dan dapat dikategorikan pekerjaan berdurasi pendek. Dari hal tersebut tingkat beban kerja kelima pekerja dapat ditentukan dengan melihat tingkat beban kerja denyut jantung. Maka dari itu beban kerja kelima pekerja dapat digolongkan rendah.

Penentuan waktu istirahat berdasarkan kombinasi tiga metode denyut jantung, suhu tubuh, dan tingkat mengantuk dilakukan untuk memberikan alternatif satu jam istirahat saja kepada perusahaan. Dari penentuan jam istirahat tiga metode di atas dapat diambil istirahat pada pukul 18:00. Hal ini dikarenakan semua metode menghasilkan usulan jam istirahat pada pukul 18:00.

Korelasi Denyut Jantung, Suhu Tubuh, dan Suhu Lingkungan

Hasil Uji Korelasi Variabel Denyut Jantung (DJ), Suhu Tubuh (ST), dan Suhu Lingkungan (SL) dapat dilihat pada Tabel 8. Dari hasil uji korelasi tersebut dapat diketahui bahwa variabel denyut jantung dan suhu tubuh memiliki nilai korelasi 0,542 atau 54%. Artinya denyut jantung dan suhu tubuh mengikuti pola yang sama, jika denyut jantung naik suhu tubuh juga naik dan sebaliknya. Denyut jantung dan suhu tubuh menunjukkan pola menaik hingga pada puncaknya sekitar jam ke-4, kemudian menurun. Hal ini menunjukkan bahwa hubungan denyut jantung dan suhu tubuh berada pada pola yang sama dan teratur. Sedangkan variabel denyut jantung dan suhu lingkungan memiliki nilai korelasi 0,199 atau 19,9 % dan variabel suhu tubuh dan suhu lingkungan memiliki nilai korelasi 0,075 atau 7,5 %. Dari nilai korelasi tersebut dapat diketahui bahwa suhu lingkungan tidak memiliki hubungan yang erat dengan denyut jantung dan suhu tubuh. Pola pergerakan suhu lingkungan tidak seperti denyut jantung dan suhu tubuh yang menaik kemudian turun, namun lebih cenderung menurun setelah jam ke-2 seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Suhu Lingkungan Ruang Produksi

Tabel 8. Hasil Uji Korelasi Variabel Denyut Jantung (DJ), Suhu Tubuh (ST), dan Suhu Lingkungan (SL)

Correlations		DJ	ST	SL
DJ	Pearson Correlation	1	.542**	.199
	Sig. (2-tailed)		.000	.219
	N	40	40	40
ST	Pearson Correlation	.542**	1	.075
	Sig. (2-tailed)	.000		.646
	N	40	40	40
SL	Pearson Correlation	.199	.075	1
	Sig. (2-tailed)	.219	.646	
	N	40	40	40

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Analisis Postur Kerja

Hasil Analisis REBA Pekerja 1 dapat dilihat pada Tabel 9. Risiko postur kerja sedang yang dialami oleh pekerja 1 dapat postur kerja bagian-bagian tubuh pekerja 1 ketika bekerja juga tidak terlalu berat atau ekstrem bila dilihat secara langsung.

Tabel 9. Hasil Analisis REBA Pekerja 1

Elemen kerja	Nilai REBA	Perbaikan postur
Mengaduk adonan	7	Diperlukan
Membawa adonan ke bak pematatan	5	Diperlukan
Menginjak-injak adonan	6	Diperlukan
Membawa adonan ke stasiun kerja penggenjotan adonan	6	Diperlukan

Hasil Analisis REBA Pekerja 2 dapat dilihat pada Tabel 10. Risiko cedera tinggi pada elemen kerja menggenjot adonan dapat dikarenakan elemen kerja ini belum dikerjakan dengan postur yang baik. Denyut jantung dan suhu tubuh juga menunjukkan grafik menaik ketika pekerja 2 mulai menggenjot adonan.

Tabel 10. Hasil Analisis REBA Pekerja 2

Elemen kerja	Nilai REBA	Perbaikan postur
Menggenjot adonan	10	Diperlukan segera
Melipat adonan	7	Diperlukan
Membawa adonan ke stasiun kerja penipisan adonan	7	Diperlukan

Hasil Analisis REBA Pekerja 3 dapat dilihat pada Tabel 11. Posisi tubuh yang berdiri, tangan memutar *handle* pemotong dan kaki yang tertekuk menyebabkan risiko tinggi. Namun begitu denyut jantung dan suhu tubuh pekerja 3 relatif stabil ketika mengerjakan elemen kerja memotong adonan. Hal ini dapat dikarenakan pekerja 3 sudah terbiasa dengan pekerjaan tersebut.

Tabel 11. Hasil Analisis REBA Pekerja 3

Elemen kerja	Nilai REBA	Perbaikan postur
Menipiskan adonan	6	Diperlukan
Memotong adonan	11	Diperlukan secepatnya

Hasil Analisis REBA Pekerja 4 dapat dilihat pada Tabel 12. Posisi badan dan kepala yang miring, lengan terangkat tinggi dan memutar kayu untuk merebus merupakan salah satu penyebab risiko cedera tinggi. Denyut jantung dan suhu tubuh juga mengalami peningkatan ketika merebus mi. Hal ini dapat dipengaruhi juga oleh usia pekerja 4 yang paling tua yaitu 53 tahun sehingga kemampuan tubuh menahan kelelahan juga berkurang. Namun begitu pola denyut jantung dan suhu tubuh relatif stabil, yang dapat dikarenakan pekerja 4 telah terbiasa melakukan pekerjaan ini.

Tabel 12. Hasil Analisis REBA Pekerja 4

Elemen kerja	Nilai REBA	Perbaikan postur
Mengambil mi dari stasiun kerja penipisan	6	Diperlukan
Merebus mi	9	Diperlukan segera
Membawa mi ke stasiun kerja pendinginan	5	Diperlukan

Hasil Analisis REBA Pekerja 5 dapat dilihat pada Tabel 13. Nilai risiko cedera tinggi pada elemen kerja membolak-balik mi dapat dikarenakan posisi lengan terangkat dan terulang serta badan yang miring. Beban yang terangkat ketika membolak-balik mi juga cukup berat.

KESIMPULAN

Tingkat beban kerja kelima pekerja pada UKM Mi Kricak tergolong beban kerja rendah, dengan perbaikan postur diperlukan untuk beberapa elemen kerja. *Resting Period* (lama waktu istirahat) kelima pekerja bernilai negatif, maka kelima pekerja tidak membutuhkan istirahat. Apabila diperlukan, jam istirahat usulan berdasarkan kriteria fisiologis yang diamati sebaiknya diberikan pada pukul 18:00.

DAFTAR PUSTAKA

- Berggren, G. dan Hohwu Christensen, E. (2005). Heart Rate and Body Temperature as Indices of Metabolic Rate during Work. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology* **14**: 255-260.
- Eri. (2008). Energy Consumption. [http:// ergozone.blogspot.com/](http://ergozone.blogspot.com/). [21 Februari 2010].
- Helander, Martin. (2006). *A Guide to Human Factors and Engineering*. Taylor and Francis Group. Florida.
- Hignett, Sue dan McAtamney, Lynn. (2000). Rapid Entire Body Assessment (REBA). *Journal of Applied Ergonomics* **31** : 201-205.
- Konz, Stephan dan Johnson, Steven. (2008). *Work Design, Occupational Ergonomics*, 7th edn. Holcomb Hathaway Publishers Inc., Arizona.
- Nugroho, Iwan Adhi. (2009). *Analisa Denyut Jantung dan Konsumsi Energi untuk Menentukan Lama Waktu Istirahat pada Pekerja Pabrik Tahu*. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Nurmianto, Eko. (2003). *Ergonomi, Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- Rainbird, AJ. dan Pellikka, PA. (2000). Effects of Changing Heart Rate in Man. *Journal of The American College of Cardiology* **36**: 1659-1663.
- Sakyr. (1973). Analysis of Heart Rate Variability. *Ergonomics* **16** : 17-32.
- Stevens, Damien. (2004). *Sleep Medicine Secrets*. Hanley & Belfus Inc, Philadelphia.
- Tarwaka. (2009). Kuesioner Pengujian Kelelahan Umum. <http://www.technorati.com>. [20 Februari 2010].
- Vgontzas, Alexandros N. dan Papanicolau, Dimitris A. (2000). Sleep Apnea and Daytime Sleepiness and Fatigue. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism* **85**: 1151-1158.
- Wignjosoebroto, Sritomo. (2000). *Ergonomi. Studi Gerak dan Waktu*. Penerbit Guna Widya. Surabaya.