

**USULAN PENENTUAN JADWAL ISTIRAHAT DENGAN
ANALISIS RITME CIRCADIAN DALAM UPAYA
MENINGKATKAN PERFORMANSI PEKERJA
DI BEST JEANS GARMENT**

**PROPOSAL DETERMINATION OF SCHEDULE TAKE A REST
WITH ANALYSIS OF CIRCADIAN RHYTHM IN THE EFFORT
IMPROVING WORKER PERFORMANCE
IN BEST JEANS GARMENT**

Rudy Yanto Hamdani¹, Santoso²

Abstrak

Penyelenggaraan giliran kerja malam oleh perusahaan untuk meningkatkan produktivitas tetapi seringkali tidak memperhatikan ritme circadian yaitu ritme fungsi tubuh manusia yang terjadi selama 24 jam, sehingga seringkali teridentifikasi gangguan kesehatan dan psikososial yang dikeluhkan oleh pekerja giliran kerja malam. Penelitian ini menyelidiki pengaruh pelaksanaan giliran kerja malam guna penyusunan jadwal istirahat dan jadwal kerja di Best Jeans Garment.

Pengukuran dilakukan dengan mengukur kuantitas dan kualitas tidur responden setelah bekerja serta rating rasa ngantuk pada saat jam kerja. Selain itu, diselidiki fungsi ritme circadian utama yaitu temperatur tubuh manusia yang didekati dengan pengukuran temperatur telinga dan diselidiki hubungannya dengan Kriteria Hasil Kerja responden.

Hasil uji statistik menggunakan metode Uji Friedman membuktikan bahwa terjadi perbedaan kualitas dan kuantitas secara signifikan antara giliran kerja pagi, sore dan malam. Diketahui penurunan kualitas tidur pada giliran kerja malam seiring dengan meningkatnya frekuensi gangguan kesehatan yang dialami responden selama bekerja.

Dari analisis korelasi spearman didapatkan korelasi antar fungsi circadian temperatur tubuh dengan Kriteria Hasil Kerja yaitu berkisar 0.757 - 0.871. Hasil korelasi ini hanya valid pada shift pagi dan shift sore. Didapatkan usulan rentang jadwal istirahat sebagai berikut :

Shift Pagi	Shift Sore	Shift Malam
11.30 – 12.30	18.30 - 19.30	02.30 – 03.30

Kata kunci : giliran kerja malam, ritme circadian, jadwal kerja, jadwal istirahat.

¹ Rudy Yanto Hamdani adalah mahasiswa jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha Bandung (rudy_milanisti@yahoo.com)

² Santoso adalah dosen jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha Bandung (santoso@eng.maranatha.edu)

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Latar belakang timbulnya masalah fisiologis dan dampak sosial dari penyelenggaraan shift kerja malam adalah seringkali tidak memperhatikan ritme circadian sehingga seringkali teridentifikasi gangguan kesehatan dan psikososial yang dikeluhkan oleh pekerja shift malam karena perusahaan ingin lebih memanfaatkan fasilitas, meningkatkan pelayanan dan produktivitas.

Ritme circadian adalah variasi fungsi tubuh manusia selama 24 jam (juga dalam organisme lain). Fungsi tubuh yang mengikuti siklus tersebut adalah tidur, temperatur tubuh, detak jantung, tekanan darah, dan performansi, seperti kemampuan bekerja dalam keadaan kritis. Kriteria tepat untuk dapat lebih memperhatikan ritme circadian dalam penjadwalan kerja dan penjadwalan istirahat adalah berdasarkan pendekatan ergonomi yaitu sistem penjadwalan yang dirancang setelah mengetahui sifat, kelebihan dan keterbatasan manusia.

Best Jeans Garment adalah perusahaan yang bergerak di bidang usaha garment yaitu pembuatan celana jeans. Berdasarkan hasil pengamatan, produktivitas pekerja gunting buang benang menurun dan seringkali pekerja mengalami gangguan kesehatan terutama pada giliran kerja malam. Berdasarkan pengamatan tersebut, maka penulis berusaha melakukan pembahasan mengenai penjadwalan kerja dan istirahat pada Best Jeans Garment untuk menunjukkan bahwa penyelenggaraan giliran kerja harus mempertimbangkan ritme circadian fungsi tubuh manusia dan memberikan rekomendasi mengenai penjadwalan kerja dan istirahat.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan pengamatan secara langsung yang telah dilakukan penulis pada Best Jeans Garment didapati bahwa produktivitas pekerja menurun dan seringkali pekerja mengalami gangguan kesehatan seperti pusing, flu, badan panas dingin, sakit perut dan juga mengalami perasaan gelisah dan tidak bersemangat dalam melakukan pekerjaan terutama pada shift kerja malam sehingga penulis melakukan pembahasan mengenai penjadwalan kerja dan istirahat pada Best Jeans Garment untuk menunjukkan bahwa penyelenggaraan giliran kerja harus mempertimbangkan ritme circadian fungsi tubuh manusia dan memberikan rekomendasi mengenai penjadwalan kerja dan istirahat

1.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi

Pembatasan masalah sebagai berikut :

1. Penelitian hanya dilakukan pada karakteristik pekerjaan tertentu saja, yaitu bersifat motorik sederhana / diskrit.
2. Penelitian hanya dibatasi pada pengaruh ritme circadian fungsi tubuh terhadap kriteria hasil kerja dengan melihat reaksi fisiologis saja, tidak

meneliti faktor – faktor lain yang berpengaruh terhadap kriteria hasil, misalnya : motivasi kerja, pengaruh beban kerja fisik dan mental, pengaruh usia dan lingkungan.

3. Penelitian dilakukan pada pekerja shift pagi di minggu pertama kemudian minggu berikutnya mengikuti perpindahan waktu kerja dari pekerja pada shift pagi tersebut.

Asumsi sebagai berikut :

- Responden memiliki telinga yang sehat, tidak sedang mengalami sakit radang / infeksi telinga dan bersih dari serumen (kotoran) telinga.

1.4 Perumusan Masalah

Pada penelitian ini secara garis besar ingin diketahui empat hal :

1. Adakah perbedaan antara shift kerja pagi, shift kerja sore dan shift kerja malam ditinjau dari kuantitas dan kualitas tidur ?
2. Adakah hubungan antara kriteria hasil kerja dan temperatur tubuh yang dilihat berdasarkan perbedaan waktu kerja ?
3. Bagaimanakah penjadwalan istirahat yang tepat ditinjau dari perubahan pola kriteria hasil pekerja ?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui :

1. Ada - tidaknya perbedaan antara shift kerja pagi, shift kerja sore dan shift kerja malam ditinjau dari kuantitas dan kualitas tidur.
2. Ada - tidaknya hubungan antara kriteria hasil kerja dan temperatur tubuh yang dilihat berdasarkan perbedaan waktu kerja.
3. Ada - tidaknya penjadwalan istirahat yang tepat ditinjau dari perubahan pola kriteria hasil pekerja.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Ergonomi

2.1.1 Definisi Ergonomi

Ergonomi adalah suatu cabang ilmu yang sistematis dalam memanfaatkan informasi - informasi yang tersedia mengenai sifat, kemampuan dan keterbatasan manusia dalam perancangan suatu sistem kerja sehingga orang dapat bekerja dengan baik untuk mencapai tujuan yang diinginkan melalui pekerjaan itu dengan efektif, aman, sehat dan efisien terdiri dari antropometri, faal kerja, biomekanika kerja, penginderaan, psikologi kerja.

2.2 Manusia dan Karakteristik Pekerjaannya

2.2.1 Faktor Manusia

Manusia memiliki keterbatasan dalam hal fisik maupun mental. Keterbatasan ini menyebabkan manusia memiliki beban kerja fisik,

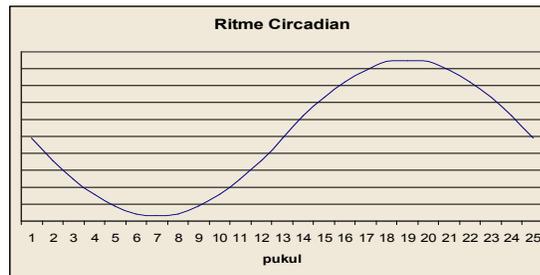
mental dan sosial akibat lingkungan kerjanya. Analisis terhadap faktor - faktor manusia dititikberatkan pada perilaku manusia dan interaksinya dengan produk, peralatan, fasilitas, prosedur kerja, serta lingkungan kerja. Dengan mempelajari hal - hal tersebut, dapat diketahui kemampuan, keterbatasan dan kebutuhan manusia dalam melakukan pekerjaannya.

2.2.2 Identifikasi Pekerjaan

Seorang analis terlebih dahulu harus melakukan identifikasi pekerjaan sebelum melakukan analisis yang lebih mendalam mengenai faktor - faktor manusia di dalam pekerjaannya. Identifikasi pekerjaan tersebut dilakukan dengan memisahkan serta mengelompokkan pekerjaan atas perilaku atau tindakan - tindakan yang dominan dan khas.

2.3 Ritme Circadian (*Circadian Rhythms*)

2.3.1 Definisi Ritme Circadian



Gambar 2.1
Grafik Ritme Circadian

Kata "ritme circadian" berasal dari bahasa latin yaitu *circa* = kira - kira, kurang lebih dan *dies* = sehari. Secara lengkap, Ritme Circadian adalah variasi fungsi tubuh manusia selama 24 jam (juga dalam organisme lain).

2.4 Penggiliran Kerja (*Shiftwork*)

2.4.1 Definisi dan Latar Belakang Penggiliran Kerja Tambahan

Giliran kerja tambahan dapat didefinisikan sebagai kerja diluar jam - jam kerja siang hari (*day time hours*) (3,253). Giliran malam diselenggarakan karena meningkatkan utilisasi fasilitas perusahaan ataupun untuk mengejar target produksi.

2.4.2 Kemampuan Adaptasi terhadap Penggiliran Kerja

Ada banyak cara untuk mengorganisasikan pergiliran kerja. Secara tipikal, sistem 3 shift mempunyai shift pagi (E) dari jam 08.00 – 16.00, shift sore (L) dari jam 16.00 – 00.00 (tengah malam), dan shift malam (N) dari jam 00.00 – 08.00. Kebanyakan peneliti menyarankan rotasi secara cepat, dimana shift berganti tiap 2 atau 3 hari. Ini menjaga kualitas tidur sebaik mungkin, dan tidak mengganggu kehidupan rumah tangga dan kontak sosial untuk periode waktu yang panjang. Rotasi mingguan yang secara tipikal ditemukan di USA barangkali merupakan skenario yang paling buruk, karena pekerja tidak pernah mampu menyesuaikan diri pada shift manapun. (3,255)

2.5 Rating Rasa Ngantuk

2.5.1 Metode Pengukuran Tingkat Rasa Ngantuk

2.5.1.1 Metode Objektif

Salah satu metode objektif yang dapat digunakan untuk mengetahui tingkat ngantuk seseorang adalah dengan menggunakan *electroencephalogram* (EEG) dan *electrooculography* (EOG).

2.5.1.2 Metode Subjektif

Beberapa metode Subjektif yang ada adalah *Epworth Sleepiness Scale*, *Stanford Sleepiness Scale* dan *Visual Analog Scale* (VAS).

2.5.2 Perbedaan Preferensi Kerja Individu

Akibat dari pola tidur – tidak tidur yang telah terbentuk, manusia mempunyai toleransi terhadap pergiliran kerja. Toleransi ini dapat berbeda – beda di antara satu dengan yang lain tergantung pada "*chronotype*" yang merupakan nama ilmiah yang diberikan untuk pola circadian tertentu bagi seorang manusia.

Pada dasarnya manusia dapat dikategorikan ke dalam 2 jenis *chronotype* yaitu tipe pagi (*morning type / lark type*), tidak memiliki pola tertentu dan tipe malam (*evening type / owl type*). Untuk mendeteksi seseorang masuk pada tipe *chronotype* yang mana, biasanya digunakan alat ukur berupa kuesioner yang berisi tentang kebiasaan pola tidur dan preferensi waktu kerjanya. Salah satu kuesioner yang ada adalah *Horne-Ostberg Morningness-Eveningness Scale* (MES). Pada MES berisi butir - butir pertanyaan yang berisi pola aktivitas dan pola tidur yang menjadi kebiasaan seseorang serta mengenai preferensi waktu kerja.

2.6 Pengujian Data Secara Statistik

Pengujian data secara statistik diperlukan agar hasil data mentah yang diperoleh dari kuesioner atau percobaan dapat berarti dan mampu mewakili populasi. Dalam uji statistik ini digunakan metode - metode yang sesuai dengan tujuan penelitian.

2.6.1 Uji n Sampel Berhubungan Friedman

Proses perhitungan uji Friedman terdiri dari beberapa tahap :

1. Melakukan pengurutan perbaris (antar perlakuan) untuk tiap sampel sehingga terbentuk ranking. Apabila pada saat pengurutan antar perlakuan terdapat 2 angka yang sama (ties) maka dilakukan rata - rata yakni urutan (i) dan urutan (i + 1) dibagi 2.
2. Kemudian dilakukan penjumlahan angka ranking dan rata - rata untuk tiap perlakuan.
3. Setelah didapat jumlah ranking dan rata-rata ranking (*mean rank*) kita ingin mengetahui apakah pada masing - masing perlakuan terdapat perbedaan secara signifikan. Signifikansi antar perlakuan didapatkan dengan pendekatan nilai *Chi - Square* (χ^2) dengan rumus :

$$\chi^2 = \left(\frac{12}{nk(k+1)} \cdot \sum_{j=1}^k R_j^2 \right) - 3n(k+1)$$

dimana :

n = jumlah data tiap variabel

k = jumlah perlakuan / kondisi

R_j = jumlah ranking tiap variabel

Untuk angka yang sama (ties) dilakukan koreksi angka χ^2 sebesar :

$$1 - \frac{\sum_{i=1}^n T_i}{n \cdot k(k^2 - 1)}$$

dimana :

$$T_i = \sum t^3 - \sum t$$

dengan t = jumlah angka yang sama dalam satu baris pekerja.

4. Melakukan proses pengambilan keputusan berdasarkan perbandingan antara nilai *chi square* hitung dan nilai *chi square* tabel.
5. Selanjutnya untuk mengetahui diantara perlakuan mana sajakah yang benar - benar signifikan dilakukan perhitungan suatu tetapan untuk menjadi pedoman, dengan rumus :

$$[R_j - R_j'] \geq z \sqrt{\frac{n \cdot k(k+1)}{6}}$$

dimana :

R_j, R_j' = jumlah ranking untuk dua variabel tertentu yang akan dibandingkan

Z = nilai z yang dicari pada z tabel dengan kriteria $\frac{\alpha}{k(k-1)}$

Apabila perbedaan diantara dua variabel lebih kecil dari tetapan $[R_j - R_j']$ maka tidak terjadi perbedaan secara signifikan dan apabila lebih besar dari tetapan di atas maka terjadi perbedaan secara signifikan diantara 2 perlakuan

2.6.2 Uji Korelasi Spearman

Tahap – tahap perhitungan uji korelasi Spearman adalah sebagai berikut (5,238):

1. Melakukan proses ranking untuk setiap variabel atau perlakuan.
2. Menghitung selisih diantara dua ranking perlakuan pada sampel yang sama, lalu dilakukan pengkuadratan dan penjumlahan hasil kuadrat.
3. Menghitung koefisien korelasi Spearman dengan rumus :

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum di^2}{n(n^2 - 1)}$$

dengan n adalah jumlah sampel.

Nilai r_s menunjukkan seberapa erat hubungan antara dua variabel, semakin mendekati nilai 1 maka terdapat hubungan yang semakin erat antar variabel dalam hubungan searah. Sebaliknya, jika r_s semakin mendekati nilai -1 maka terdapat hubungan yang semakin erat antar variabel dalam hubungan berlawanan.

4. Melakukan proses pengambilan keputusan dengan hipotesis sebagai berikut :
 H_0 = kedua variabel tidak ada hubungan satu dengan yang lainnya.
 H_1 = kedua variabel terdapat hubungan yang signifikan antara satu dengan yang lainnya.

Dasar keputusan yang dilakukan adalah dengan membandingkan antara nilai z hitung dengan nilai z tabel. Untuk mencari z hitung digunakan rumus :

$$z = r_s \sqrt{n - 1}$$

2.7 Perancangan Eksperimen

Perancangan eksperimen digunakan untuk menguji penyebab yang mungkin dan menyebabkan hubungan antar variabel, secara kontras untuk mempelajari korelasi yang menguji hubungan antar variabel tanpa mencoba untuk menyeimbangkan jika satu variabel mempengaruhi yang

lain. (6,143)

2.7.1 Identifikasi Variabel

Identifikasi variabel merupakan bagian tersulit pada perancangan eksperimen. Dengan menentukan variabel yang tepat untuk diteliti atau ditemukan akan sangat mempermudah jalannya penelitian.

Variabel yang biasa diidentifikasi terdiri dari tiga kelompok :

1. Variabel bebas (*independent variable*), merupakan variabel yang divariasikan secara sengaja, karena memang kita ingin mengetahui apa yang terjadi apabila variabel tersebut kita rubah
2. Variabel tidak bebas (*dependent variable*) adalah sesuatu yang kita ukur, atau disebut kriteria
3. Variabel yang dijaga konstan, suatu eksperimen dapat dikatakan terkontrol dengan baik apabila semua variabel relevan yang mungkin ada pada eksperimen telah diuji dan dijaga konstan (kecuali yang memang sengaja dirancang dalam eksperimen)

2.7.2 Pemilihan Subjek Penelitian

Seperti kita ketahui, manusia bersifat kompleks dengan sejumlah persamaan dan perbedaan yang menjadikan suatu individu berbeda dan sama. Oleh karena itu, diperlukan pemilihan subjek penelitian agar dapat mengurangi variabilitas dan bias yang dihasilkan penelitian.

2.7.3 Jenis Perancangan Sampling

Sampling merupakan proses pemilihan jumlah elemen yang memadai dari populasi yang diamati, sehingga dengan hanya melakukan studi terhadap sampel, akan dapat memahami karakteristik sampel. Jenis Perancangan Sampling dapat dibagi menjadi 2 bagian utama yaitu *Probability Sampling* dan *Non Probability Sampling*.

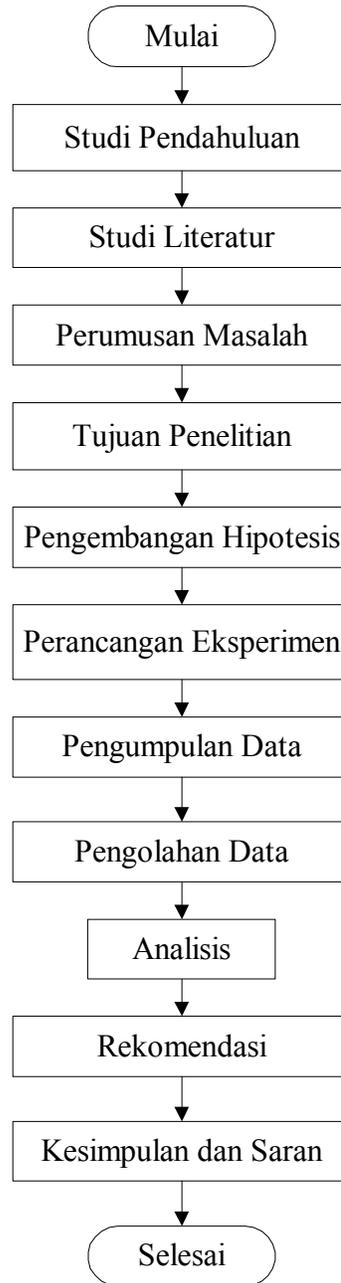
2.7.3.1 Probability Sampling

- a. *Simple Random Sampling*
- b. *Complex Probability Sampling* :
 - *Sistematic Sampling.*
 - *Stratified Random Sampling.*
 - *Cluster Sampling.*
 - *Area Sampling.*

2.7.3.2 Non Probability Sampling

- a. *Convenience Sampling.*
- b. *Judgement Samplin.*
- c. *Quota Sampling.*

3. METODOLOGI PENELITIAN



Gambar 3.1
Metodologi Penelitian

3.1 Studi Pendahuluan

Pada studi pendahuluan dilakukan pengambilan data awal yang bersifat eksploratif, antara lain mengenai karakteristik pekerjaan yang akan dipilih, permasalahan yang timbul berkenaan dengan shift kerja serta pemilihan alokasi – alokasi penelitian yang mungkin dilaksanakan. Dalam studi ini pula mulai dilakukan gambaran rancangan eksperimen yang akan dilakukan. Dari alternatif lokasi yang memungkinkan didapatkan lokasi yang memenuhi syarat dilakukan penelitian yaitu di Best Jeans Garment yaitu pada stasiun kerja gunting buang benang. Pertimbangan pemilihan lokasi ini didasarkan pada kemudahan dalam perijinan, kebebasan dalam eksperimen selama tidak mengganggu proses kerja. Hal – hal tersebut sangat penting untuk diperhatikan, mengingat pelaksanaan percobaan harus dilakukan pengukuran secara langsung sesuai shift kerja responden. Selain itu, durasi pengukuran yang cukup lama (3 minggu) dan dengan pertimbangan pengukuran ini harus dilakukan oleh responden secara sukarela, maka kerjasama dan kesukarelaan responden mutlak diperlukan.

3.2 Studi Literatur

Setelah melakukan studi pendahuluan dilakukan studi literatur. Studi Literatur menjadi landasan berpikir dalam wujud konsep, teori dan generalisasi. Dengan studi literatur dapat dicocokkan data – data yang diperoleh dari studi pendahuluan. Studi literatur yang dilakukan berupa pencarian informasi yang berkenaan dengan analisis Ritme Circadian hubungannya dengan giliran kerja melalui media buku, jurnal, internet yang berhubungan dengan topik penelitian.

4. Pengumpulan Data

4.1 Kuantitas dan Kualitas Tidur

4.1.1 Pengukuran Kuantitas dan Kualitas Tidur

Pengukuran ini dilakukan dengan menanyakan kuantitas dan kualitas tidur para pekerja dengan cara wawancara yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh pelaksanaan shift kerja yaitu shift pagi, sore dan malam terhadap kuantitas dan kualitas tidur serta gangguan – gangguan kesehatan.

4.2 Rating Rasa Ngantuk

4.2.1 Pengukuran Rating Rasa Ngantuk

Pengukuran ini berdasarkan pada kuesioner *Stanford Sleepiness Scale* untuk menentukan rating rasa ngantuk para pekerja yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh pelaksanaan shift kerja yaitu shift pagi, sore dan malam terhadap rating rasa ngantuk dari para pekerja.

4.3 Temperatur Telinga

4.3.1 Termometer Telinga

Alat yang digunakan untuk melakukan pengukuran temperatur telinga adalah termometer telinga (*Ear Thermometer*).

4.3.2 Pengukuran Temperatur Telinga

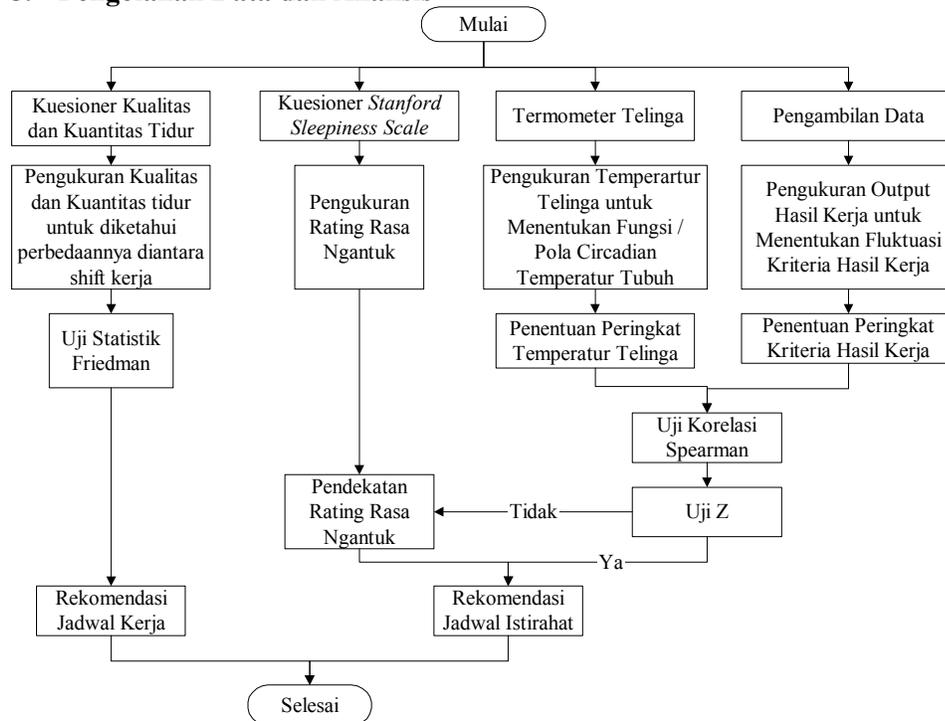
Pengukuran ini dilakukan kepada para pekerja sesuai dengan shift kerja masing – masing yaitu shift kerja pagi, sore dan malam dengan menggunakan termometer telinga selama 2 detik tiap pengukuran.

4.4 Kriteria Hasil Kerja

4.4.1 Pengambilan Data

Data yang diambil adalah data jumlah output yang dihasilkan oleh para pekerja yaitu output celana jeans selama satu selang pengukuran (1 jam) untuk masing – masing shift kerja yaitu shift kerja pagi, sore dan malam.

5. Pengolahan Data dan Analisis



Gambar 5.1
Metodologi Pengolahan Data

5.1 Kuantitas dan Kualitas Tidur

5.1.1 Uji Statistik Friedman

Uji statistik Friedman dilakukan pada :

a. Kuantitas tidur

Dilakukan untuk mengetahui apakah perbedaan rata-rata kuantitas tidur pekerja berbeda secara signifikan.

Tabel 5.1
Rekapitulasi Perhitungan $[R_j - R_{j'}]$ Kuantitas Tidur

Perbandingan		$[R_j - R_{j'}]$	Kesimpulan
Shift pagi	Shift sore	2	Tidak Signifikan
Shift pagi	Shift malam	7	Signifikan
Shift sore	Shift malam	5	Tidak Signifikan

b. Kualitas tidur

Dilakukan untuk mengetahui apakah perbedaan rata-rata kualitas tidur pekerja berbeda secara signifikan.

Tabel 5.2
Rekapitulasi Perhitungan $[R_j - R_{j'}]$ Kualitas Tidur

Perbandingan		$[R_j - R_{j'}]$	Kesimpulan
Shift pagi	Shift sore	6.5	Tidak Signifikan
Shift pagi	Shift malam	7.5	Signifikan
Shift sore	Shift malam	1	Tidak Signifikan

5.1.2 Rekomendasi Jadwal Kerja

Setelah kuantitas dan kualitas tidur diuji dengan uji statistik Friedman, maka hasilnya digunakan untuk merancang jadwal kerja. Jadwal kerja ini dibuat sesuai dengan kaidah ritme circadian tubuh.

Tabel 5.3
Sistem Penjadwalan 2-2-2 untuk Kerja Kelompok Kerja 1

Minggu Pertama Kelompok Kerja 1	Senin Pagi	Selasa Pagi	Rabu Sore	Kamis Sore	Jumat Malam	Sabtu Malam	Minggu -
Minggu Kedua Kelompok Kerja 1	Senin -	Selasa Pagi	Rabu Pagi	Kamis Sore	Jumat Sore	Sabtu Malam	Minggu Malam
Minggu Ketiga Kelompok Kerja 1	Senin -	Selasa -	Rabu Pagi	Kamis Pagi	Jumat Sore	Sabtu Sore	Minggu Malam
Minggu Keempat Kelompok Kerja 1	Senin Malam	Selasa -	Rabu -	Kamis Pagi	Jumat Pagi	Sabtu Sore	Minggu Sore

Tabel 5.4
Sistem Penjadwalan 2-2-2 untuk Kerja Kelompok Kerja 2

Minggu Pertama Kelompok Kerja 2	Senin Sore	Selasa Sore	Rabu Malam	Kamis Malam	Jumat -	Sabtu -	Minggu Pagi
Minggu Kedua Kelompok Kerja 2	Senin Pagi	Selasa Sore	Rabu Sore	Kamis Malam	Jumat Malam	Sabtu -	Minggu -
Minggu Ketiga Kelompok Kerja 2	Senin Pagi	Selasa Pagi	Rabu Sore	Kamis Sore	Jumat Malam	Sabtu Malam	Minggu -
Minggu Keempat Kelompok Kerja 2	Senin -	Selasa Pagi	Rabu Pagi	Kamis Sore	Jumat Sore	Sabtu Malam	Minggu Malam

Tabel 5.5
Sistem Penjadwalan 2-2-2 untuk Kerja Kelompok Kerja 3

Minggu Pertama Kelompok Kerja 3	Senin Malam	Selasa Malam	Rabu -	Kamis -	Jumat Pagi	Sabtu Pagi	Minggu Sore
Minggu Kedua Kelompok Kerja 3	Senin Sore	Selasa Malam	Rabu Malam	Kamis -	Jumat -	Sabtu Pagi	Minggu Pagi
Minggu Ketiga Kelompok Kerja 3	Senin Sore	Selasa Sore	Rabu Malam	Kamis Malam	Jumat -	Sabtu -	Minggu Pagi
Minggu Keempat Kelompok Kerja 3	Senin Pagi	Selasa Sore	Rabu Sore	Kamis Malam	Jumat Malam	Sabtu -	Minggu -

5.2 Temperatur Telinga

5.2.1 Penentuan Peringkat Temperatur Telinga

Penentuan peringkat dilakukan dengan cara menghitung rating temperatur telinga dari para pekerja untuk satu selang pengukuran (1 jam) untuk shift kerja pagi, sore dan malam. Pemberian peringkat terendah untuk keadaan temperatur telinga paling rendah dan tertinggi untuk keadaan temperatur telinga paling tinggi. Kemudian melakukan pengurutan peringkat yang telah diberikan terhadap temperatur telinga untuk para pekerja untuk shift kerja pagi, sore dan malam.

5.3 Kriteria Hasil Kerja

5.3.1 Penentuan Peringkat Kriteria Hasil Kerja

Melakukan pemberian peringkat kepada output yang dihasilkan oleh masing – masing pekerja pada shift kerja masing – masing yaitu shift kerja pagi, sore dan malam. Pemberian peringkat dilakukan dengan cara memberikan peringkat terendah untuk jumlah output terendah dan peringkat tertinggi untuk jumlah output tertinggi, kemudian dilakukan pengurutan peringkat yang telah diberikan terhadap kriteria hasil kerja untuk para pekerja untuk shift kerja pagi, sore dan malam.

5.4 Uji Korelasi Spearman

Dalam uji korelasi Spearman ini akan dicari besar korelasi antara variabel temperatur telinga dan variabel kriteria hasil kerja. Pengujian dilakukan dengan menggunakan SPSS 13.

Tabel 5.6

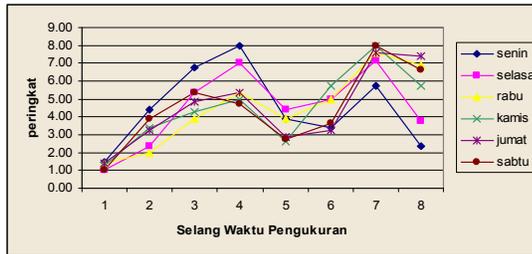
Hasil Uji Korelasi Spearman Kriteria Hasil Kerja - Temperatur Telinga

Shift Kerja	Hari	r_s	Signifikansi Z	Kesimpulan	Arti
Pagi (minggu 1)	Senin	0.842	0.017	Tolak Ho	Hubungan Kedua Variabel Signifikan
	Selasa	0.786	0.036	Tolak Ho	Hubungan Kedua Variabel Signifikan
	Rabu	0.767	0.044	Tolak Ho	Hubungan Kedua Variabel Signifikan
	Kamis	0.837	0.019	Tolak Ho	Hubungan Kedua Variabel Signifikan
	Jumat	0.757	0.049	Tolak Ho	Hubungan Kedua Variabel Signifikan
	Sabtu	0.767	0.044	Tolak Ho	Hubungan Kedua Variabel Signifikan
Sore (minggu 2)	Senin	0.818	0.024	Tolak Ho	Hubungan Kedua Variabel Signifikan
	Selasa	0.823	0.023	Tolak Ho	Hubungan Kedua Variabel Signifikan
	Rabu	0.871	0.011	Tolak Ho	Hubungan Kedua Variabel Signifikan
	Kamis	0.847	0.016	Tolak Ho	Hubungan Kedua Variabel Signifikan
	Jumat	0.778	0.039	Tolak Ho	Hubungan Kedua Variabel Signifikan
	Sabtu	0.810	0.027	Tolak Ho	Hubungan Kedua Variabel Signifikan
Malam (minggu 3)	Senin	0.670	0.100	Terima Ho	Hubungan Kedua Variabel Tidak Signifikan
	Selasa	0.738	0.058	Terima Ho	Hubungan Kedua Variabel Tidak Signifikan
	Rabu	0.561	0.190	Terima Ho	Hubungan Kedua Variabel Tidak Signifikan
	Kamis	0.633	0.127	Terima Ho	Hubungan Kedua Variabel Tidak Signifikan
	Jumat	0.559	0.192	Terima Ho	Hubungan Kedua Variabel Tidak Signifikan
	Sabtu	0.722	0.067	Terima Ho	Hubungan Kedua Variabel Tidak Signifikan

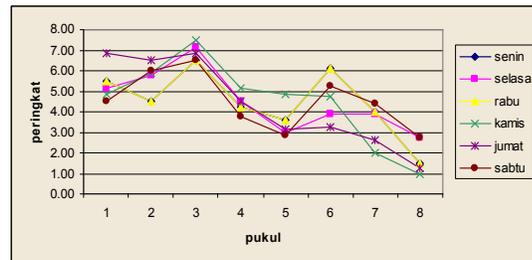
5.5 Uji Z

Uji Z dilakukan untuk mengetahui apakah hubungan antar variabel telah signifikan atau tidak.

- Signifikan → penentuan waktu istirahat dapat dilihat berdasarkan temperatur tubuh pekerja.

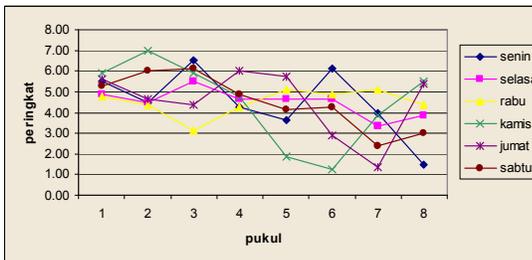


Gambar 5.2
Grafik Rekapitulasi Rataan Peringkat Temperatur Telinga Shift Pagi



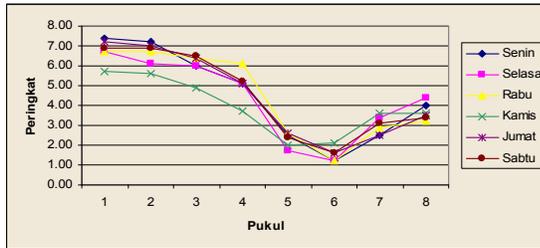
Gambar 5.3
Grafik Rekapitulasi Rataan Peringkat Temperatur Telinga Shift Sore

- Tidak signifikan → penentuan waktu istirahat tidak dapat dilihat berdasarkan temperatur tubuh pekerja.

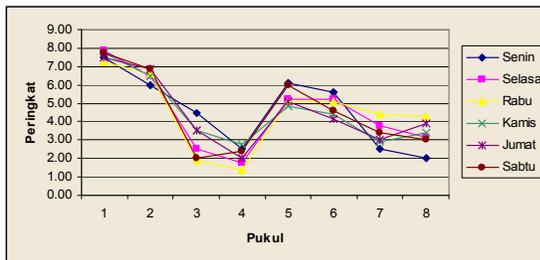


Gambar 5.4
Grafik Rekapitulasi Rataan Peringkat Temperatur Telinga Shift Malam

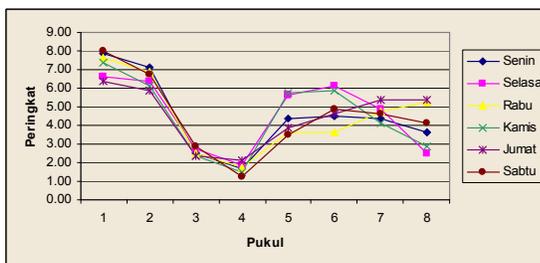
Apabila penentuan waktu istirahat tidak dapat dilihat berdasarkan temperatur tubuh pekerja maka dilihat berdasarkan rating rasa ngantuk.



Gambar 5.5
Grafik Rekapitulasi Rataan Peringkat Rating Rasa Ngantuk Shift Pagi



Gambar 5.6
Grafik Rekapitulasi Rataan Peringkat Rating Rasa Ngantuk Shift Sore



Gambar 5.7
Grafik Rekapitulasi Rataan Peringkat Rating Rasa Ngantuk Shift Malam

5.6 Rekomendasi Jadwal Istirahat

Setelah didapatkan hasil uji korelasi Spearman dan uji Z antara variabel temperatur telinga dan variabel kriteria hasil kerja serta penggunaan rating rasa ngantuk maka hasilnya digunakan untuk merancang jadwal istirahat. Jadwal istirahat ini dibuat sesuai dengan kaidah ritme circadian tubuh.

Tabel 5.7
Waktu Kritis

Jenis Pendekatan	Shift Pagi	Shift Sore	Shift Malam
Temperatur Tubuh	11.30 – 12.30	18.30 – 19.30	-
Rating Rasa Ngantuk	11.30 – 12.30	18.30 – 19.30	02.30 – 03.30

Dari penentuan waktu kritis, dapat diberikan alternatif jadwal istirahat sebagai berikut :

Tabel 5.8
Jadwal Istirahat

Shift Pagi	Shift Sore	Shift Malam
11.30 – 12.30	18.30 – 19.30	02.30 – 03.30

6. Kesimpulan

1. Terjadi perbedaan secara signifikan pada kuantitas dan kualitas tidur antar shift kerja pada stasiun kerja gunting buang benang. Terbukti bahwa shift malam berpengaruh terhadap penurunan kuantitas dan kualitas tidur secara signifikan, sehingga frekuensi terjadinya gangguan kerja meningkat. Sehingga, hal ini dapat menjelaskan turunnya produktivitas shift malam dibanding shift pagi.
2. Terdapat pola hubungan linier positif antara fungsi temperatur telinga dengan fungsi kriteria hasil kerja pada shift pagi dan shift sore di stasiun gunting buang benang dengan besar koefisien korelasi antara 0.757 - 0.871.
3. Dari penentuan hubungan antar variabel circadian dan kriteria hasil kerja relatif, didapatkan waktu - waktu kritis masing - masing shift kerja sebagai berikut :

Tabel 6.1
Waktu Kritis

Jenis Pendekatan	Shift Pagi	Shift Sore	Shift Malam
Temperatur Tubuh	11.30 – 12.30	18.30 – 19.30	-
Rating Rasa Ngantuk	11.30 – 12.30	18.30 – 19.30	02.30 – 03.30

Dari penentuan waktu kritis, dapat diberikan alternatif jadwal istirahat sebagai berikut :

Tabel 6.2
Jadwal Istirahat

Shift Pagi	Shift Sore	Shift Malam
11.30 – 12.30	18.30 – 19.30	02.30 – 03.30

7 Saran

7.1 Saran Untuk Penelitian

1. Diperlukan penelitian lebih lanjut dengan lebih banyak variabel – variabel circadian yang mungkin lebih dominan dan terlihat jelas berpengaruh terhadap fluktuasi kriteria hasil kerja dibanding fungsi circadian temperatur tubuh dan rating rasa ngantuk.
2. Diperlukan penelitian lebih mengenai penjadwalan kerja dan dampaknya terhadap masalah fisiologis dan sosial.
3. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai faktor – faktor lain yang berpengaruh terhadap kriteria hasil kerja, misalnya : motivasi kerja, pengaruh beban kerja fisik dan mental, pengaruh usia dan lingkungan.

7.2 Saran Untuk Perusahaan

Perusahaan sebaiknya menggunakan jadwal istirahat dan jadwal kerja yang telah dirancang sesuai dengan ritme circadian.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hasher, L., Goldstein, D & May, C.; ***“It’s About Time : Circadian Rhythms, Memory, and Aging”***, Lawrence Erlbaum Associates, Kansas.
2. Kroemer, Karl., Kroemer, Henrike., Elbert, Katrin Kroemer.; ***”Ergonomics How To Design for Ease and Efficiency”***, Second Edition, Prentice Hall International Series in Industrial and System Engineering, 2001.
3. Niebel, Frievalds.; ***“Methods, Standarts and Work Design”***, 10th edition, Mc Graw Hill, 1999.
4. Pulat, Mustafa.; ***“Fundamental of Industrial Ergonomic”***, Waveland Press, Inc, Illinois, 1992.
5. Santoso, Singgih.; ***“Buku Latihan SPSS : Statistik Non Parametrik”***, PT. Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia, Jakarta, 2001.
6. Sekaran, Uma.; ***“Research Method for Business : A Skill Building Approach”***, Fourth Edition, John Wiley & Son, Inc, Canada,2003.
7. Sतालaksana. et al.; ***“Teknik Tata Cara Kerja”***, Jurusan Teknik Industri ITB, Bandung, 1979.

