

NASKAH PUBLIKASI
EVALUASI BEBAN KERJA MENTAL DAN FISIK DALAM *SHIFT* YANG
BERBEDA DI DIVISI *FINISHING PRINTING*
PT. DANLIRIS



Diajukan Sebagai Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh:

Nama : Irfan Achmad Riyadi

NIM : D 600.090.033

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2014

HALAMAN PENGESAHAN

EVALUASI BEBAN KERJA MENTAL DAN FISIK DALAM SHIFT YANG BERBEDA

DI DIVISI FINISHING PRINTING PT. DANLIRIS

Tugas Akhir Ini Telah Diterima dan Disahkan Sebagai Salah Satu Syarat Dalam Menyelesaikan Studi S-1 Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta

Hari/Tanggal : Rabu, 06 Agustus 2014
Jam : 15.00

Disusun Oleh:

Nama : Irfan Achmad Riyadi
NIM : D 600.090.033
Jur/Fak : Teknik Industri/Teknik

Mengesahkan:

Pembimbing I



(Muchlison Anis ST.,MT)

Pembimbing II



(Etika Muslimah ST, MM, MT)

EVALUASI BEBAN KERJA MENTAL DAN FISIK DALAM SHIFT YANG BERBEDA DI DIVISI FINISHING PRINTING PT. DAN LIRIS

Irfan Achmad Riyadi

Mahasiswa Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura 57102 Telp 0271 717417

Email: irfan.090033@gmail.com

ABSTRAK

PT. Dan Liris merupakan perusahaan yang bergerak di bidang garmen, kapasitas produksinya juga tinggi, karyawan di PT. Dan Liris diuntut untuk menjaga kualitas dari hasil produksinya tersebut untuk menjaga kepercayaan dari konsumen. Karena adanya tuntutan produksi yang banyak dan tuntutan kualitas, maka PT. Dan Liris menerapkan system kerja dengan tiga shift untuk memenuhi permintaan dari konsumen. Karena perbedaan kerja di setiap shift tersebut, maka menimbulkan masalah tentang perbedaan beban kerja baik secara mental maupun fisik.

Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah metode Nasa TLX yaitu untuk mengetahui beban kerja mental di setiap shift serta menggunakan metode denyut nadi dengan cara menghitung jumlah konsumsi energi di setiap shift. Jumlah responden yang akan di teliti dalam penelitian ini berjumlah 50 karyawan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan beban mental dan fisik yang diterima di setiap shift yang berbeda serta untuk mengetahui pengaruh perbedaan shift kerja terhadap beban kerja mental dan fisik. Penelitian dilakukan di divisi finishing printing PT. Dan Liris pada proses bleaching, dying, dan finishing

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan beban kerja mental maupun fisik yang terjadi di setiap shift kerja. hal ini dapat terlihat dari hasil penelitian untuk beban mental pada proses bleaching shift pagi 79.90, shift siang 76.52, shift malam 72.14, pada proses dying shift pagi 79.71, shift siang 75.55, shift malam 71.23, pada proses finishing shift pagi 79.09, shift siang 75.86, shift malam 70.92. sedangkan hasil dari konsumsi energi pada proses bleaching shift pagi 1.84 Kkal/menit, shift siang 1.18 Kkal/menit, shift malam 1.05 Kkal/menit, pada proses dying shift pagi 1.80 Kkal/menit, shift siang 1.40 Kkal/menit, shift malam 1.23 Kkal/menit, pada proses finishing shift pagi 1.78 Kkal/menit, shift siang 1.44 Kkal/menit, shift malam 1.40 Kkal/menit. Dari hasil tersebut maka dapat diketahui perbedaan beban kerja mental maupun fisik di setiap shift serta beban kerja yang tertinggi ada di shift pagi. Serta dari hasil uji F beban kerja mental dan fisik dengan perbedaan shift menunjukkan adanya pengaruh perbedaan shift terhadap beban kerja mental maupun fisik.

Kata Kunci : Nasa TLX, Denyut nadi, Shift kerja, Beban kerja mental dan fisik

Pendahuluan

Permintaan konsumen yang tinggi selalu menuntut perusahaan untuk melakukan produksi yang terus menerus. Untuk memenuhi permintaan tersebut, perusahaan melakukan sistem kerja dengan tiga *shift* dengan tujuan memenuhi permintaan dari konsumen. Dalam melakukan pekerjaan di tiga *shift* tersebut mungkin terjadi suatu perbedaan beban kerja baik secara mental maupun fisik, maka dari itu perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk mengetahui seperti apa beban kerja baik mental maupun fisik di tiga *shift* tersebut. Metode untuk pengukuran beban kerja mental menggunakan metode *Nasa TLX (Task Load Index)* yang berbentuk kuisioner yang terdiri dari dua proses pengerjaan, yaitu proses rating dan proses pembobotan. Untuk proses rating terdiri dari enam indikator penilaian, yaitu kebutuhan mental, kebutuhan fisik, kebutuhan waktu, performansi, tingkat usaha, dan tingkat frustrasi. Sedangkan pada proses pembobotan terdiri dari lima belas pasang komponen penilaian yang harus di pilih salah satu hingga ke lima belas pasangan tersebut. Untuk perhitungan beban kerja fisik menggunakan metode denyut nadi dengan menghitung energi *expenditure* kemudian mencari konsumsi energi yang ada di setiap *shift* kerja.

PT. Dan Liris merupakan salah satu perusahaan yang menerapkan sistem kerja dengan tiga *shift* dalam 24 jam kerja terutama pada divisi finishing printing. Dalam pekerjaan di *shift* yang berbeda tersebut perusahaan selalu menuntut hasil yang maksimal dari para pekerja agar dapat memuaskan konsumennya, maka dari itu perlu adanya kestabilan dalam beban mental maupun fisik dari karyawan agar karyawan dapat berkonsentrasi penuh dalam melakukan pekerjaannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui beban kerja yang di *shift* kerja yang berbeda serta untuk mengetahui apakah ada pengaruh perbedaan *shift* terhadap beban kerja mental maupun fisik yang ada di divisi finishing printing pada proses bleaching, dying, dan finishing dengan menggunakan metode *Nasa TLX* dan denyut nadi.

Landasan Teori

Beban Kerja Mental

Merupakan beban kerja yang terbentuk secara pikiran dan terlihat dari pekerjaan yang dilakukan. Pengukuran beban kerja mental yang sering digunakan adalah dengan cara subjektif, karena pengukuran tersebut memiliki tingkat validitas yang lebih tinggi di banding dengan pengukuran lainnya. Aktifitas mental biasanya di dominasi oleh pekerjaan yang memiliki tanggung jawab yang besar serta pekerjaan yang diharuskan mengambil keputusan.

Beban Kerja Fisik

Merupakan reaksi manusia dalam melakukan pekerjaan eksternal, dalam pekerjaan fisik manusia biasanya mengalami perubahan pada konsumsi oksigen, denyut nadi, temperature tubuh dan perubahan senyawa kimia dalam tubuh. Kerja fisik dikelompokkan menjadi tiga kelompok, yaitu:

1. Kerja total seluruh tubuh, menggunakan dua pertiga atau tiga perempat otot tubuh.
2. Kerja sebagian otot, membutuhkan energi ekspenditur lebih sedikit karena otot yang digunakan lebih sedikit.
3. Kerja otot statis, otot untuk menghasilkan gaya kontraksi otot.

Shift Kerja

Merupakan pekerjaan pada lokasi yang sama pada *shift* kerja yang berlainan, *shift* kerja dilakukan lebih dari satu kali dalam 24 jam kerja.

Nasa Task Load Index (TLX)

Merupakan metode yang sering digunakan dalam pengukuran beban kerja mental pada individu di bagian industri. Terdapat enam komponen pada metode *Nasa TLX*, yaitu kebutuhan mental, kebutuhan fisik, kebutuhan waktu, tingkat frustrasi, performansi, dan tingkat usaha.

Rumus : (rating x pembobotan) : 15

Konsumsi Energi

Untuk menentukan konsumsi energi, digunakan kenaikan denyut nadi pada saat istirahat

$$\text{Rumus energi expenditur : } Y = 1,80411 - 0,0229038 X + 4,71733 \cdot 10^{-4} X^2 \dots\dots\dots(1)$$

Dimana: Y = Energi (Kkal/menit)

X = Denyut nadi (denyut/menit)

$$\text{Rumus konsumsi energi : } KE = Et - Ei \dots\dots\dots(2)$$

Dimana : KE = Konsumsi energi (Kkal/menit)

Et = Energi saat bekerja (Kkal/menit)

Ei = Energi saat istirahat (Kkal/menit)

Uji F

Untuk pengujian hipotesis yang lebih dari dua buah sample, apakah sampel pertama, kedua, dan ketiga di pengaruhi oleh faktor yang kebetulan atau faktor lain yang benar-benar berarti.

Misal ingin melakukan pengujian mean dari populasi yang sama, untuk itu di ambil sampel random dari tiap populasi. Skema ditunjukkan pada tabel di bawah:

Sampel 1	Sampel 2	.....	Sampel k
X ₁₁	X ₁₂	.....	X _{1k}
X ₁₂	X ₂₂	.....	X _{2k}
X ₁₃	X ₃₂	.....	X _{3k}
.....
X _{n1}	X _{n2}	.....	X _{nk}
\bar{X}_1	\bar{X}_1	.....	\bar{X}_1

X_{ij} = individu ke I dari sampel j

K = banyaknya sampel

n = banyaknya individu sampel (untuk masing-masing populasi besarnya sama)

$$\frac{\bar{X}_1 + \bar{X}_2 + \dots + \bar{X}_k}{k} \dots \dots \dots (3)$$

1. Standart deviasi kuadrat mean:

$$s^2_x = \frac{\sum_{j=1}^k (\bar{X}_j - \bar{X})^2}{k - 1} \dots \dots \dots (4)$$

$$\sigma^2 = n \cdot s^2_x = \frac{n \cdot \sum_{j=1}^k (\bar{X}_j - \bar{X})^2}{k - 1} \dots \dots \dots (5)$$

K - 1 = merupakan *degree of freedom*

2. *Variance within group*

$$\frac{S^2_1 + S^2_2 + \dots + S^2_k}{K} \dots \dots \dots (6)$$

$$\frac{\sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^n (X_{ij} - \bar{X}_j)^2}{k(n-1)} \dots \dots \dots (7)$$

\bar{X}_j = mean dari sampel j

X_{ij} = nilai observasi dari sampel j

k(n - 1) = *degree of freedom*

$$F = \frac{\text{Variance between means}}{\text{Variance within group}}$$

Uji t (Uji Beda)

Merupakan uji signifikan perbedaan dua kelompok data rata-rata

$$t = \frac{\bar{D}}{s_D} \dots \dots \dots (8)$$

\bar{D} = rata-rata hitung perbedaan semua pasangan.

s_D = simpangan baku perbedaan dua pasangan.

$$\bar{D} = \frac{\sum D}{N} \dots \dots \dots (9)$$

\bar{D} = Rata-rata hitung perbedaan semua pasangan.

$\sum D$ = Jumlah perbedaan antara setiap pasangan (X₁ - X₂ = D).

$$s_D = \sqrt{\frac{\sum (D - \bar{D})^2}{N - 1}} \dots \dots \dots (10)$$

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{(N \sum D^2 - (\sum D)^2)}{N - 1}}} \dots \dots \dots (11)$$

Korelasi

Merupakan salah satu teknik statistik untuk mencari hubungan antara dua variable atau lebih. Arah hubungan korelasi dapat dibedakan sebagai berikut (Djarwanto, 1996):

1. Korelasi positif, perubahan suatu variable di ikuti dengan perubahan variable lain secara teratur dengan arah yang sama.
2. Korelasi negative, perubahan suatu variable di ikuti dengan perubahan variable secara teratur dengan arah yang berlawanan.

3. Tidak berkorelasi, turunnya suatu variable kadang disertai dengan naiknya variable lain atau turunnya variable lain dengan arah hubungan yang tidak teratur.

$$r = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - (\sum_{i=1}^n x_i)(\sum_{i=1}^n y_i)}{\sqrt{[n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2][n \sum_{i=1}^n y_i^2 - (\sum_{i=1}^n y_i)^2]}} = b \frac{S_x}{S_y} \dots\dots\dots (12)$$

apabila nilai r mendekati +1 atau -1 maka hubungan dua peubah tersebut kuat dan terdapat korelasi yang tinggi antar keduanya (Ronald. E Walpole, 1988).

Sedangkan untuk nilai r² itu sendiri merupakan koefisien yang menunjukkan berapa besar peranan Y dalam menentukan nilai X (Nugroho, 1982).

Metodologi penelitian

Penelitian dilakukan di PT. Dan Liris pada divisi finishing printing pada proses *bleaching*, *dying*, dan *finishing* yang berada di Kelurahan Banaran, Kecamatan Grogol, Sukoharjo 57193, Jawa Tengah, Indonesia. Perusahaan ini bergerak di bidang garmen.

Penelitian ini melalui beberapa tahap penelitian, tahapannya yaitu:

1. Identifikasi masalah,
Pada tahap ini, peneliti melakukan pengamatan terhadap beban mental dan fisik yang ada di PT. Dan Liris di divisi finishing printing pada proses *bleaching*, *dying*, dan *finishing*.
2. Perumusan masalah
Di tahap ini dilakukan perumusan masalah yang dihadapi oleh karyawan, serta menentukan tujuan dari penelitian yang akan dilakukan yaitu mengenai beban mental dan fisik terhadap perbedaan shift kerja.
3. Studi lapangan
Hal ini dilakukan untuk memahami kondisi kerja karyawan pada divisi finishing printing yang ada di PT. Dan Liris mengenai beban kerja yang dialami karyawan.
4. Pengumpulan data
Dalam penelitian ini terdapat beberapa jenis pengumpulan data, yaitu data wawancara, Kuisisioner Nasa TLX, dan denyut nadi. Wawancara digunakan untuk mengetahui keadaan karyawan saat bekerja, kemudia kuisisioner Nasa digunakan untuk mengetahui besarnya beban mental yang dialami karyawan di setiap shift, untukdata denyut nadi digunakan untuk menghitung konsumsi energi pada setiap shift kerja sehingga nantinya dapat diketahui beban fisik yang tertinggi.
5. Pengolahan data
Penghitungan skor Nasa TLX yang didapat dari kuisisioner Nasa, kemudian menghitung konsumsi energi dari data denyut nadi, setelah itu dilakukan uji F dan uji t terhadap data skor Nasa dan konsumsi energi, setelah itu dilakukan korelasi terhadap beban kerja mental dan beban kerja fisik untuk mengetahui hubungan kedua variabel tersebut
6. Analisa
Dilakuka untuk menganalisa di shift mana yang memiliki beban kerja baik secara mental maupun fisik tertinggi, serta untuk mengetahui apakah ada hubungan antara beban kerja mental dan fisik terhadap shift yang berbeda, dan untuk mengetahui hubungan atau korelasi yang terjadi antara beban mental dan fisik.
7. Kesimpulan dan saran
Pada tahap ini dilakukan penarikan kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan serta memberikan saran-saran yang mungkin dapat memperbaiki kinerja dari karyawan.

Hasil dan Pembahasan

1. Aktifitas Pekerja
Penelitian dilakukan di divisi finishing printing, dimana terdapat tiga proses, yaitu proses *bleaching*, *dying*, dan *finishing* dengan jumlah responden 48 karyawan. Berikut adalah detail aktifitas karyawan:

Tabel 1.1 Detail aktifitas pekerja

Proses Bleaching	Operator 1	Menyeleksi kain. Menarik gerobak ke bagian input mesin. Memasang kain pada mesin. Mengontrol jalannya kain pada mesin .
	Operator 2	Mengoperasikan mesin. Mengontrol mesin. Mencampur bahan kimia yang digunakan.

	Operator 3	Menyeleksi kain jika ada noda pada kain. Memotong kain jika ada noda. Menyambung kain dengan mesin jahit. Memindahkan kain ke proses selanjutnya dengan gerobak sorong.
Proses Dying	Operator 1	Menyeleksi kain yang akan digunakan. Menarik gerobak dorong ke bagian in put mesin. Memasang kain pada mesin. Mengontrol jalannya kain pada mesin.
	Operator 2	Mengoperasikan mesin. Mengontrol mesin. Mencampur pewarna kimia yang akan digunakan.
	Operator 3	Menyeleksi kain apakah warna sesuai atau tidak. Memotong kain jika ada noda ataupun warna tidak sesuai. Menyambung kain dengan mesin jahit. Memindahkan kain ke proses selanjutnya dengan grobak.
Proses Finishing	Operator 1	Memasang kain pada mesin. Mengoperasikan mesin. Mengontrol mesin.
	Operator 2	Menyeleksi kain apakah sudah sesuai atau belum.

2. Data konsumsi energi

Data konsumsi energi di dapat dari hasil perhitungan dengan menggunakan denyut nadi karyawan, dimana setelah di hitung energi ekspenditurnya kemudian di cari konsumsi energinya dengan cara energi kerja dikurangi dengan energi saat istirahat, data konsumsi energi ada pada tabel di bawah ini:

Tabel 1.2 Konsumsi energi pada proses *bleaching*

No	Nama Responden	Konsumsi Energi (Kkal/menit)		
		Shift Pagi	Shift Siang	Shift Malam
1	SUYADI	2.11	0.95	1.01
2	ISMADI	1.97	1.26	0.86
3	ANGGUN.M	1.66	1.02	1.08
4	HARI RAHMADI	1.91	1.17	1.16
5	SUSANTO	1.80	1.12	1.04
6	SRI SUTOPO	1.75	1.08	0.99
7	WIDODO	1.90	1.04	1.22
8	SUPARMAN	1.68	1.16	1.13
9	SANTOSO	1.78	1.15	1.12
10	SUWITO	1.65	1.29	1.04
11	SLAMET ISMONO	2.41	1.31	0.99
12	HARSONO	2.02	1.16	1.14
13	TUKUL	1.75	1.18	0.93
14	SRI NATO	1.66	1.22	1.23
15	SARTONO	1.80	1.27	0.77
16	TOMMI	1.81	1.30	0.84
17	HASAN	1.60	1.18	0.93
18	AGUNG	1.94	1.39	0.79

Tabel 1.3 Konsumsi energi pada proses *dying*

No	Nama Responden	Konsumsi Energi (Kkal/menit)		
		Shift Pagi	Shift Siang	Shift Malam
1	SUPRIYADI	1.90	1.25	1.17
2	MURYANTO	2.31	1.38	1.51
3	SLAMET	1.34	1.23	1.13
4	SUKARMAN	2.00	1.52	0.86
5	TRIYANAN	1.83	1.58	1.29
6	NUR MASKURI	1.94	1.52	1.06
7	SETIYONO	1.83	1.44	1.43
8	WAGIYO	2.10	1.17	1.24
9	TRI WIYOTO	1.65	1.54	0.93
10	SUPARNO	1.84	1.35	1.29
11	FAHMI	1.85	1.45	1.35
12	NA'IM	1.79	1.42	1.25
13	WALUYO	1.60	1.59	0.98
14	RAHAYUDI	1.91	1.28	1.65

15	SUWITO	1.79	1.54	1.19
16	SUHARDI	1.50	1.33	1.33
17	BUDIYONO	1.53	1.14	1.46
18	ARIS	1.65	1.56	1.11

Tabel 1.4 Konsumsi energi pada proses *finishing*

No	Nama Responden	Konsumsi Energi (Kkal/menit)		
		Shift Pagi	Shift Siang	Shift Malam
1	SLAMET	1.75	1.37	1.33
2	MUNGIN	2.23	1.67	1.40
3	BARLI	1.40	1.51	1.72
4	WIDIYANTO	1.90	1.58	1.17
5	MUYONO	1.72	1.49	1.56
6	TARMIDI	1.79	1.24	1.90
7	MUYONO	1.43	1.35	1.51
8	BADERUN	1.94	1.53	1.13
9	SISWANTO	1.56	1.64	1.37
10	GAPUR	1.74	1.13	1.66
11	NUR KOLIS	2.00	1.36	0.88
12	ALWI	1.89	1.43	1.16

A. Uji F pada beban kerja fisik dengan menggunakan data konsumsi energi

Dengan uji F ini maka akan dapat diketahui apakah ada pengaruh perbedaan shift kerja terhadap beban kerja fisik, hasil dari uji F ditunjukkan pada tabel di bawah ini:

Tabel 1.5 Hasil uji F beban kerja fisik dengan menggunakan konsumsi energi

Tempat Kerja	Uji F		Keterangan
	F _{hitung}	F _{tabel}	
Proses <i>Bleaching</i>	149.753	3.179	F _{hitung} > F _{tabel} H ₀ ditolak, H ₁ diterima
Proses <i>Dying</i>	38.534	3.179	F _{hitung} > F _{tabel} H ₀ ditolak, H ₁ diterima
Proses <i>Finishing</i>	9.405	3.285	F _{hitung} > F _{tabel} H ₀ ditolak, H ₁ diterima

Analisa:

Dari hasil uji F pada tabel di atas menunjukkan bahwa pada proses *bleaching*, *dying*, dan *finishing* nilai dari F hitung lebih besar dari F tabel, sehingga H₀ ditolak dan H₁ diterima, jadi perbedaan *shift* kerja berpengaruh terhadap beban kerja fisik.

B. Uji t pada beban kerja fisik dengan menggunakan data konsumsi energi

Uji t digunakan untuk mengetahui apakah ada perbedaan beban kerja fisik antar *shift* kerja pada proses *bleaching*, *dying*, dan *finishing*. hasil uji t ditunjukkan pada tabel dibawah ini:

Tabel 1.6 Hasil uji t beban kerja fisik antar *shift* kerja

Pekerjaan	Hubungan Antar Shift	Uji t		Keterangan
		t _{hitung}	t _{tabel}	
Proses <i>Bleaching</i>	Shift pagi dan shift siang	12.910	2.110	t _{hitung} > t _{tabel} , H ₀ ditolak H ₁ diterima
	Shift pagi dan shift malam	13.357	2.110	t _{hitung} > t _{tabel} , H ₀ ditolak H ₁ diterima
	Shift siang dan shift malam	2.911	2.110	t _{hitung} > t _{tabel} , H ₀ ditolak H ₁ diterima
Proses <i>Dying</i>	Shift pagi dan shift siang	6.255	2.110	t _{hitung} > t _{tabel} , H ₀ ditolak H ₁ diterima
	Shift pagi dan shift malam	8.698	2.110	t _{hitung} > t _{tabel} , H ₀ ditolak H ₁ diterima
	Shift siang dan shift malam	2.351	2.110	t _{hitung} > t _{tabel} , H ₀ ditolak H ₁ diterima
Proses <i>Finishing</i>	Shift pagi dan shift siang	4.522	2.145	t _{hitung} > t _{tabel} , H ₀ ditolak H ₁ diterima
	Shift pagi dan shift malam	2.880	2.145	t _{hitung} > t _{tabel} , H ₀ ditolak H ₁ diterima
	Shift siang dan shift malam	0.392	2.145	t _{hitung} > t _{tabel} , H ₀ diterima H ₁ ditolak

Analisa:

Dari hasil uji t pada tabel di atas menunjukkan bahwa pada proses *bleaching* dan *dying* antara *shift* pagi dengan *shift* siang, *shift* pagi dengan *shift* malam, dan *shift* siang dengan *shift* malam memiliki perbedaan pada rata-rata beban kerja fisiknya. Kemudian untuk proses *finishing* pada *shift* pagi dengan *shift* siang dan *shift* pagi dengan *shift* malam juga memiliki perbedaan rata-rata pada beban kerja fisiknya, akan tetapi untuk *shift* siang dengan *shift*

malam pada proses *finishing* memiliki rata-ran beban kerja fisik yang sama antara satu sama lain. Beban kerja fisik dikatakan berbeda apabila nilai t hitung lebih besar dari nilai t tabel, dan apabila nilai t hitung lebih kecil dari nilai t tabel maka rata-ran beban kerja fisik yang dikeluarkan sama.

3. Data skor Nasa TLX

Skor Nasa TLX merupakan nilai dari beban kerja mental, dimana semakin tinggi nilai skor Nasa TLX maka beban mental juga semakin tinggi, berikut adalah nilai skor Nasa TLX pada proses bleaching, dying, dan finishing:

Tabel 1.7 beban mental dengan data Nasa TLX pada proses *bleaching*

No	Nama	Skor Nasa TLX		
		Shift Pagi	Shift Siang	Shift Malam
1	SUYADI	80.67	79.22	74.33
2	ISMADI	82.56	76.87	70.56
3	ANGGUN.M	78.93	74.44	72.04
4	HARI RAHMADI	79.64	76.89	70.89
5	SUSANTO	80.67	78.33	72.56
6	SRI SUTOPO	80.87	77.11	73.11
7	WIDODO	79.89	77.91	71.56
8	SUPARMAN	81.89	77.11	71.11
9	SANTOSO	80.27	76.44	72.78
10	SUWITO	80.89	75.56	70.56
11	SLAMET ISMONO	82.22	75.89	71.22
12	HARSONO	80.11	77.22	72.89
13	TUKUL	78.44	74.22	72.33
14	SRI NATO	78.33	76.11	71.78
15	SARTONO	78.56	76.22	72.67
16	TOMMI	77.56	76.11	72.56
17	HASAN	77.67	75.33	72.33
18	AGUNG	79.00	76.44	73.33

Tabel 1.8 Beban mental dengan data Nasa TLX pada proses *dying*

No	Nama	Skor Nasa TLX		
		Shift Pagi	Shift Siang	Shift Malam
1	SUPRIYADI	80.11	75.00	72.56
2	MURYANTO	78.56	76.56	72.11
3	SLAMET	77.22	76.11	73.11
4	SUKARMAN	79.67	76.67	73.44
5	TRIYANAN	78.56	74.33	70.78
6	NUR MASKURI	79.11	74.09	69.56
7	SETIYONO	80.49	73.56	71.22
8	WAGIYO	81.22	76.00	71.44
9	TRI WIYOTO	78.56	75.67	71.67
10	SUPARNO	81.67	78.11	74.11
11	FAHMI	80.56	74.78	68.33
12	NA'IM	76.89	72.00	67.22
13	WALUYO	79.89	76.11	72.89
14	RAHAYUDI	81.89	76.33	72.44
15	SUWITO	80.33	76.33	69.11
16	SUHARDI	78.11	74.11	66.89
17	BUDIYONO	80.67	76.22	71.00
18	ARIS	81.33	77.89	74.33

Tabel 1.9 Beban mental dengan data Nasa TLX pada proses *finishing*

No	Nama	Skor Nasa TLX		
		Shift Pagi	Shift Siang	Shift Malam
1	SLAMET	78.89	78.11	73.33
2	MUNGIN	79.00	75.78	66.67
3	BARLI	78.22	77.22	70.00
4	WIDIYANTO	79.67	75.33	71.33
5	MUYONO	79.67	74.78	70.33
6	TARMIDI	80.00	74.89	69.78
7	MUYONO	78.33	74.78	69.56
8	BADERUN	81.11	76.00	70.93
9	SISWANTO	79.27	76.04	72.89

10	GAPUR	81.00	77.89	72.22
11	NUR KOLIS	75.00	76.44	73.78
12	ALWI	78.89	73.00	70.78

A. Uji F beban mental dengan menggunakan data Nasa TLX

Uji F ini dilakukan untuk mengetahui apakah ada pengaruh perbedaan shift kerja terhadap beban mental yang ada di proses *bleaching*, *dying*, dan *finishing*. hasil dari uji F beban mental terhadap perbedaan shift dapat di lihat dari tabel di bawah ini:

Tabel 1.10 Hasil uji F beban mental terhadap perbedaan *shift* kerja

Tempat Kerja	Uji F		Keterangan
	F _{hitung}	F _{tabel}	
Proses <i>Bleaching</i>	167.414	3.179	F _{hitung} > F _{tabel} H ₀ ditolak, H ₁ diterima
Proses <i>Dying</i>	102.172	3.179	F _{hitung} > F _{tabel} H ₀ ditolak, H ₁ diterima
Proses <i>Finishing</i>	71.405	3.285	F _{hitung} > F _{tabel} H ₀ ditolak, H ₁ diterima

Dari hasil uji F pada tabel di atas pada proses *bleaching*, *dying*, dan *finishing* menunjukkan bahwa F hitung lebih besar dari pada F tabel, sehingga H₀ di tolak dan H₁ di terima, jadi perbedaan shift kerja berpegaruh terhadap beban kerja mental karyawan.

B. Uji t beban mental antar shift kerja

Untuk mengetahui apakah ada perbedaan beban mental antar shift kerja pada proses *bleaching*, *dying*, dan *finishing*. hasil dari uji t ditunjukkan pada tabel dibawah ini:

Tabel 1.11 Hasil uji t beban mental antar shift kerja

Pekerjaan	Hubungan Antar Shift	Uji T Skor Nasa TLX		Keterangan
		t _{hitung}	t _{tabel}	
Proses <i>Bleaching</i>	Shift pagi dan shift siang	9.654	2.110	t _{hitung} > t _{tabel} , H ₀ ditolak H ₁ diterima
	Shift pagi dan shift malam	15.736	2.110	t _{hitung} > t _{tabel} , H ₀ ditolak H ₁ diterima
	Shift siang dan shift malam	13.712	2.110	t _{hitung} > t _{tabel} , H ₀ ditolak H ₁ diterima
Proses <i>Dying</i>	Shift pagi dan shift siang	12.561	2.110	t _{hitung} > t _{tabel} , H ₀ ditolak H ₁ diterima
	Shift pagi dan shift malam	17.278	2.110	t _{hitung} > t _{tabel} , H ₀ ditolak H ₁ diterima
	Shift siang dan shift malam	12.640	2.110	t _{hitung} > t _{tabel} , H ₀ ditolak H ₁ diterima
Proses <i>Finishing</i>	Shift pagi dan shift siang	5.199	2.145	t _{hitung} > t _{tabel} , H ₀ ditolak H ₁ diterima
	Shift pagi dan shift malam	10.062	2.145	t _{hitung} > t _{tabel} , H ₀ ditolak H ₁ diterima
	Shift siang dan shift malam	8.862	2.145	t _{hitung} > t _{tabel} , H ₀ ditolak H ₁ diterima

Analisa:

Dari hasil uji t pada tabel di atas menunjukkan bahwa pada proses *bleaching*, *dying*, dan *finishing* menunjukkan bahwa beban kerja mental antar shift berbeda satu sama lain, karena nilai dari t hitung lebih besar dari nilai t tabel.

4. Korelasi

Dari perhitungan korelasi nantinya akan diketahui hubungan yang terjadi antar beban kerja mental dengan beban kerja fisik pada proses *bleaching*, *dying*, dan *finishing*

Tabel 1.12 Hasil perhitungan korelasi

No	Tempat Kerja	r	r ²
1	Proses <i>Bleaching</i>	0.90	0.81
2	Proses <i>Dying</i>		
3	Proses <i>Finishing</i>		

Analisa:

Dari hasil r pada perhitungan korelasi di dapat nilainya mendekati +1 sehingga dapat dikatakan bahwa hubungan antara beban mental dan fisik sangat kuat, dan pada proses *bleaching* nilai r² 81%, sehingga 81% beban mental dipengaruhi oleh beban fisik, proses *dying* nilai r² 95%, sehingga 95% beban mental dipengaruhi oleh beban fisik, proses *finishing* nilai r² 74%, sehingga 74% beban mental dipengaruhi oleh beban fisik.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

1. Perbedaan beban mental terjadi pada setiap *shift* kerja pada proses *bleaching*, *dying*, dan *finishing*, hal ini dapat dilihat dari hasil skor beban mental pada proses *bleaching* di *shift* pagi 79.90, *shift* siang 76.52, *shift* malam 72.14, pada proses *dying* di *shift* pagi 79.71, *shift* siang 75.55, *shift* malam 71.23, pada proses *finishing* di *shift* pagi 79.09, *shift* siang 75.86, *shift* malam 70.97.
2. Perbedaan beban fisik terjadi pada setiap *shift* kerja pada proses *bleaching*, *dying*, dan *finishing*, hal ini dapat dilihat dari hasil perhitungan beban kerja fisik dengan konsumsi energi pada proses *bleaching* di *shift* pagi 1,84 Kkal/menit, *shift* siang 1,18 Kkal/menit, *shift* malam 1,05 Kkal/menit, pada proses *dying* di *shift* pagi 1,80 Kkal/menit, *shift* siang 1,40 Kkal/menit, *shift* malam 1,23 Kkal/menit, pada proses *finishing* di *shift* pagi 1,78 Kkal/menit, *shift* siang 1,44 Kkal/menit, *shift* malam 1,40 Kkal/menit.
3. Beban kerja mental tertinggi terdapat pada pekerjaan di *shift* pagi, skor beban mental di *shift* pagi ditunjukkan dengan nilai skor 79.90 di proses *bleaching*, 79.71 di proses *dying*, 79.09 di proses *finishing* dan beban mental terendah ada pada *shift* malam, skor beban mental di *shift* malam ditunjukkan dengan nilai skor 72.14 di proses *bleaching*, 71.23 di proses *dying*, dan 70.97 di proses *finishing*.
4. Beban kerja fisik tertinggi terdapat pada pekerjaan di *shift* pagi, hasil perhitungan beban kerja fisik di *shift* pagi ditunjukkan dengan konsumsi energi 1,84 Kkal/menit di proses *bleaching*, 1,80 Kkal/menit di proses *dying*, 1,78 Kkal/menit di proses *finishing* dan beban mental terendah ada pada *shift* malam dengan konsumsi energi 1,05 Kkal/menit di proses *bleaching*, 1,23 Kkal/menit di proses *dying*, dan 1,40 Kkal/menit di proses *finishing*.
5. Beban mental dan beban fisik sangat dipengaruhi oleh perbedaan *shift* kerja.
6. Terdapat korelasi positif yang kuat antara beban kerja mental dan beban kerja fisik.

Saran-saran

1. Perlu adanya pergantian rotasi pendek, karena rotasi pendek lebih baik daripada rotasi yang panjang untuk pergantian *shift*.
2. Sistem tiga *shift* pada PT. Dan Liris saat ini di mulai pada pukul 06.00, 14.00, dan 22.00, sebaiknya dig anti pada pukul 07.00, 15.00, dan 23.00.
3. Dilakukan rotasi 2 – 2 – 2.
4. Perlu adanya perawatan secara berkala terhadap roda kereta dorong, agar roda tidak berat saat di tarik ataupun di dorong.

Daftar Pustaka

- Simanjuntak Risma Adelina, Situmorang Dedi Apriyanto . 2010. “*Analisis Pengaruh Shift Kerja Terhadap Beban Kerja Mental Dengan Metode Subjektive Workload Assessment Technique (SWAT)*”. Jurusan teknik Industri. Fakultas Teknologi Industri Institut Sains & Teknologi AKPRIND. Yogyakarta.
- Irawati, Anindya. 2012. “*Pengaruh Beban Kerja Terhadap Produktivitas Karyawan Sentra Kredit Konsumen*”. Diakses dari <http://www.academia.edu/3611798>.
- Susetyo Joko, Oesman Titin Isna, Sudharman Sigit T. 2012. “*Pengaruh Sift Kerja Terhadap Kelelahan Karyawan Dengan Metode Bourdon Wiersma Dan 30 Items Of Rating Scale*”. Teknik Industri, Institute Sains Dan Teknologi AKPRIND.
- Widyanti Ari, Johnson Addie, Waard Dick D. 2010. “*Pengukuran Beban kerja Mental Dalam Searching Task Dengan Metode Rating Scale Mental Effort*”. Teknik Industri ITB. Bandung.
- Sarimurni, Muslimah Etika. 2000. “*Modul Praktikum Perancangan Sistem Kerja Dan Ergonomi*”. Laboratorium Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Nurgianto Burhan, Gunawan, Marzuki. 2009. “*Statistik Terapan Untuk Penelitian Ilmu-ilmu Sosial Cetakan Keempat*”. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Djarwanto, Subagyo Pangestu. 1996. “*Statistik Induktif Edisi Keempat*”. BPFE Yogyakarta. Yogyakarta.
- Nugroho.1982.”*Sendi-sendi Statistik Edisi Satu*”. CV Rajawali. Jakarta.
- Walpole, R. E. 1988. “*Pengantar Statistika Edisi Ketiga*”. PT.Gramedia. Jakarta.