

ANALISIS PENGARUH SHIFT KERJA TERHADAP BEBAN KERJA MENTAL PEKERJA DENGAN MENGGUNAKAN METODE SWAT (*SUBJECTIVE WORKLOAD-ASSESSMENT TECHNIQUE*)

Henni, Nurina, Syifa Fauziah Abbas

Teknik Industri Universitas Persada Indonesia Y.A.I, Jakarta

email : henn1_bm@yahoo.com, syifa_zia@ymail.com

ABSTRAK

Paper ini berisi tentang kajian pengaruh shift kerja terhadap beban kerja pekerja dengan menggunakan metode SWAT. Permasalahan dalam penelitian ini adalah PT Toyota Motor Manufacturing Indonesia (TMMIN), mempunyai ketetapan Zero Accident dalam setiap kegiatan produksi maupun kegiatan bekerja. sehingga perusahaan dihadapkan dengan masalah bagaimana memenuhi ketetapan Zero Accident tersebut. Aspek keselamatan dan kesehatan kerja sangat perlu diperhatikan, agar tercipta kondisi kerja yang baik sehingga didapatkan output yang optimal. Jam kerja karyawan produksi PT TMMIN terdapat 2 shift kerja (red dan white), PT TMMIN Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terjadi perbedaan beban kerja mental terhadap shift kerja sebagai faktor penunjang kesehatan dan keselamatan kerja karyawan line AA di PT. Toyota Motor Manufacturing Indonesia dengan menggunakan Metode SWAT. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode SWAT. Metode SWAT merupakan metode pengukuran beban mental secara subjektif yang didasarkan pada persepsi pekerja, dengan menggunakan kombinasi dari tiga dimensi dengan tingkatannya. Dimensi tersebut adalah beban waktu, beban usaha mental dan beban tekanan psikologis. SWAT sebagai sebuah skala multidimensional melakukan 2 (dua) tahapan pekerjaan, yaitu : pembuatan skala dan pemberian nilai terhadap hasil penelitian. Pengujian data kuesioner menggunakan Uji Anova hasil nilai probabilitas sebesar 0,213. Karena nilai probabilitas lebih besar dari 0,05 maka data tersebut dinyatakan tidak terdapat perbedaan yang signifikan dari beban kerja terhadap shift kerja. Dapat disimpulkan bahwa rata-rata beban kerja mental shift pagi dan shift malam hanya terjadi perbedaan sebesar 19%, dan terapatnya beban kerja shift malam lebih tinggi dibandingkan beban kerja shift pagi.

Kata Kunci: *Bebann Kerja Mental, Shift Kerja, Metode SWAT, Kesehatan dan keselamatan kerja*

1. PENDAHULUAN

Dalam melakukan suatu pekerjaan, pekerja tidak hanya merasakan beban kerja fisik, selain bebab kerja fisik terdapat beban kerja yang mempengaruhi kesehatan perkerja dalam bekerja, yaitu beban kerja mental. Kawakami, 2001 menyatakan dalam suatu sistem kerja manufaktur, pola kerja yang berulang-ulang dan monoton pada produksi perakitan perlu perhatian khusus dan perlu perlindungan terhadap gangguan muskuloskeletal dan tekanan pyskososial.

PT Toyota *Motor Manufacturing* Indonesia (TMMIN), merupakan perusahaan industri manufaktur yang bergerak dibidang pembuatan kendaraan roda empat (mobil). Jam kerja karyawan produksi PT TMMIN terdapat 2 shift kerja (red dan white), PT TMMIN mempunyai ketetapan *zero accident* dalam setiap kegiatan produksi maupun kegiatan

bekerja. Dalam proses produksi keselamatan dan kesehatan kerja sangat perlu diperhatikan, agar tercipta output yang optimal.

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini, adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui beban kerja mental dari setiap operator produksi di *line* AA PT. TMMIN menggunakan Metode SWAT.
2. Mengetahui pengaruh shift kerja terhadap beban kerja mental operator di *line* AA PT. TMMIN menggunakan Metode SWAT.

2. TIJAUAN PUSTAKA

2.1 Ergonomi

Ergonomi berasal dari bahasa Latin yaitu *Ergo* dan *Nomos*. *Ergo* artinya kerja dan *Nomos* artinya hukum alam. Ergonomi merupakan ilmu interdisipliner yang melibatkan beberapa keilmuan antara lain anatomi, fisiologi, psikologi, biomakanika, desain, manajemen. Menurut [1] ergonomi merupakan satu upaya dalam bentuk ilmu, teknologi dan seni untuk menyerasikan peralatan, mesin pekerjaan, sistem, organisasi dan lingkungan dengan kemampuan, kebolehan dan batasan manusia sehingga tercapai suatu kondisi dan lingkungan yang sehat, aman, nyaman, efisien dan produktif, melalui pemanfaatan tubuh manusia secara maksimal dan optimal. Agar tercapai kondisi tersebut, seharusnya peralatan dan lingkungan dikondisikan sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan manusia, bukan sebaliknya manusia disesuaikan dengan alat.

Sesuai dengan pengertian ergonomi prinsip penting ergonomi yang selalu digunakan adalah prinsip *fitting the task/ to the man*, ini berarti harus disesuaikan dengan kemampuan dan keterbatasan manusia. Berdasarkan prinsip tersebut maka sistem kerja dirancang dengan memperhatikan faktor-faktor yang menjadi kelebihan dan keterbatasan manusia sebagai pengguna maka diperoleh suatu rancangan sistem kerja yang berada didalam daerah kemampuan manusia. Di dalam ergonomi dibutuhkan studi tentang sistem dimana manusia, fasilitas kerja dan lingkungannya saling berinteraksi dengan tujuan utama yaitu Menyesuaikan suasana kerja dengan manusianya. Ergonomi disebut juga sebagai *human factor*.

2.2 Ergonomi dan K3

Ergonomi dan K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan. Keduanya mengarah kepada tujuan yang sama yakni peningkatan kualitas kehidupan kerja (*quality of working life*). Aspek kualitas kehidupan kerja merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi rasa kepercayaan dan rasa kepemilikan pekerja kepada perusahaan, yang berujung kepada produktivitas dan kualitas kerja.

2.3 Shift Kerja

Seseorang akan berbicara mengenai *shift* kerja bila dua atau lebih pekerja bekerja secara berurutan pada lokasi pekerjaan yang sama. Bagi seorang pekerja, *shift* kerja berarti berada pada lokasi kerja yang sama, baik teratur pada saat yang sama (*shift*- kerja kontinyu) atau shift kerja dengan waktu yang berlainan (shift kerja rotasi). Jam kerja *shift* kerja berbeda dengan hari kerja biasanya, dalam *shift* kerja pekerja bekerja bisa dilakukan lebih dari satu kali untuk memenuhi jadwal 24 jam / hari. Biasanya perusahaan yang berjalan secara kontinyu yang menerapkan aturan *shift* kerja ini.

2.4 SWAT (*Subjective Workload Assessment- Technique*)

Metode *Subjective Workload Assessment Technique* (SWAT) pertama kali dikembangkan oleh Gary Reid [2] dari Divisi Human Engineering pada Armstrong Laboratory, Ohio USA digunakan analisis beban kerja yang dihadapi oleh seseorang yang harus melakukan aktivitas baik yang merupakan beban kerja fisik maupun mental yang bermacam-macam dan muncul akibat meningkatnya kebutuhan akan pengukuran subjektif yang dapat digunakan dalam lingkungan yang sebenarnya (*real world environment*). Dalam penerapannya SWAT akan memberkan penskalaan subjektif yang sederhana dan mudah dilakukan untuk mengkuantitatifkan beban kerja dari aktivitas yang harus dilakukan oleh pekerja. SWAT akan menggambarkan sistem kerja sebagai model multi dimensional dari beban kerja, yang terdiri atas tiga dimensi atau faktor yaitu beban waktu (*time- load*), beban mental (*mental effort load*), dan beban psikologis (*psychological stress load*). Masing-masing terdiri dari 3 tingkatan yaitu rendah, sedang dan tinggi. Yang dimaksud dengan dimensi secara definisi adalah sebagai berikut [3]:

- a. *Time Load* : adalah yang menunjukkan jumlah waktu yang tersedia dalam perencanaan, pelaksanaan dan monitoring tugas. (Beban waktu rendah, beban waktu sedang, beban waktu tinggi)
- b. *Mental Effort Load* : adalah menduga atau memperkirakan seberapa banyak usaha mental dalam perencanaan yang diperlukan untuk melaksanakan suatu tugas. (beban usaha mental rendah, beban usaha mental sedang, beban usaha mental tinggi)
- c. *Psychological Stress Load* : adalah mengukur jumlah resiko, kebingungan, frustrasi yang dihubungkan dengan performansi atau penampilan tugas. (Beban tekanan psikologis rendah, beban tekanan psikologis sedang, beban tekanan psikologis tinggi).

Prosedur penerapan metode SWAT terdiri dari 2 tahapan, yaitu tahap penskalaan (*scale development*) dan tahap penilaian (*event scoring*). Pada langkah pertama 27 kombinasi tingkatan tingkatan beban kerja mental diurutkan dengan dari 27 kartu kombinasi dari urutan beban kerja terendah sampai dengan beban kerja tertinggi, menurut persepsi masing-masing pekerja. Dalam pengurutan kartu tersebut tidak ada suatu aturan mana yang benar atau yang salah. Dalam hal ini pengurutan kartu yang benar adalah yang dilakukan menurut preferensi yang dipahami oleh responden. Dari hasil pengurutan kemudian ditransformasikan ke dalam sebuah skala interval dari beban kerja dengan range 0-100. Pada kedua tahap penilaian sebuah aktivitas atau kejadian akan dinilai dengan menggunakan rating 1 sampai 3 (rendah, sedang dan tinggi) untuk setiap tiga dimesi atau faktor yang ada. Nilai skala yang berkaitan dengan kombinasi tersebut yang dapat dari tahap penskalaan kemudian dipakai sebagai beban kerja untuk aktivitas yang bersangkutan.

2.5 Uji Anova

Anova merupakan lanjutan dari uji-t independen dimana kita memiliki dua kelompok percobaan atau lebih. Anova biasa digunakan untuk membandingkan mean dari dua kelompok sampel independen (bebas). Uji Anova ini juga biasa disebut sebagai *One Way Analysis of Variance*.

Asumsi yang digunakan adalah subjek diambil secara acak menjadi satu kelompok n. distribusi mean berdasarkan kelompok normal dengan keragaman yang sama. Ukuran sampel antara masing-masing kelompok sampel tidak harus sama, tetapi perbedaan ukuran kelompok sampel yang besar dapat mempengaruhi hasil uji perbandingan keragaman.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di departemen Produksi Line AA PT. TMMIN. Responden yang digunakan dalam penelitian ini adalah operator produksi. Jumlah responden dalam penelitian ini adalah 24 responden yang berjenis kelamin pria. Terdiri dari 12 operator pada *shift red* dan 12 operator pada *shift white*. Masing-masing kelompok kerja (*red* dan *white*) terbagi menjadi 2 *shift* kerja (pagi dan malam).. Langkah-langkah pengumpulan data dengan menggunakan metode SWAT terdiri dari beberapa langkah, yaitu:

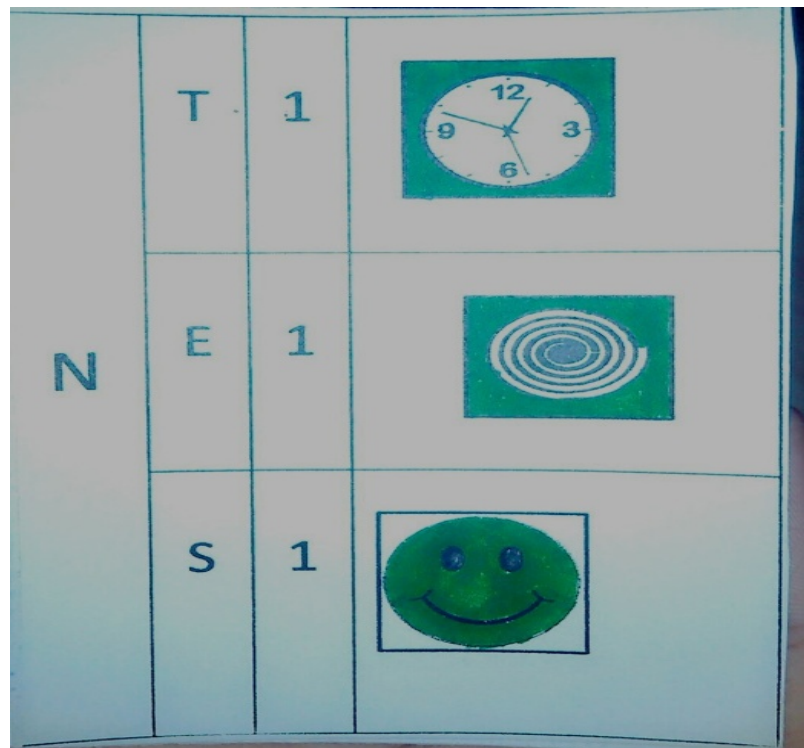
1. Membuat seperangkat 27 kartu kombinasi SWAT.
2. Membuat *task* masing-masing kegiatan operator selama melakukan kegiatan sehari-hari bekerja.
3. Melakukan riset data dengan menyebar 27 kartu kombinasi SWAT ke operator produksi *line AA* di PT TMMIN.

Penelitian ini menggunakan program aplikasi SWAT. Tahapan dalam metode SWAT ini terbagi menjadi dua tahap, yaitu: tahap pembentukan skala (*Scale Development*) dan tahap penilaian beban kerja tiap aktivitas (*Event Scoring*). .

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pembuatan Kartu SWAT dengan Mengadopsi dari kartu SWAT Reid (1989)

Untuk memudahkan pemahaman arti dari setiap abjad dalam melakukan riset maka, disepakati untuk membuat kartu berdasarkan gambar dan kartu dengan kalimat lebih sederhana berdasarkan sumber: Lab. Ergonomi dan Analisis Pengukuran Kerja Universitas Pasundan. Dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 1 Kartu Kombinasi SWAT dalam Bentuk Gambar

Melakukan Observasi dan Pengisian Kuesioner dengan Metode SWAT Terhadap Operator Produksi PT. TMMIN

4.2 Melakukan Observasi dan Pengisian Kuesioner dengan Metode SWAT

Pengurutan 27 kartu kombinasi SWAT diurutkan dari beban kerja (beban waktu, beban usaha mental dan beban tekanan psikologis) dari yang terendah sampai tertinggi sesuai persepsi masing-masing responden. Selain pengurutan 27 kartu kombinasi SWAT, responden juga diminta untuk memberikan *rating* untuk setiap kegiatan kerja selama bekerja (*briefing*, kerja dan wakom atau istirahat) untuk setiap masing-masing *shift* kerja. *Rating* ini juga berisi tentang beban waktu, beban usaha mental dan beban tekanan psikologis yang dialami responden pada saat melakukan pekerjaannya.

Adapun aturan mutlak dalam pengurutan 27 kartu kombinasi SWAT yaitu: kartu N (1-1-1) harus selalu berada di urutan pertama dalam melakukan pengurutan kartu, serta kartu I (3-3-3) berada urutan paling akhir atau urutan ke-27. Berikut dapat dilihat pada tabel dibawah ini hasil rekap dari pengurutan 27 kartu kombinasi SWAT dari masing-masing operator.

Tabel 1 Urutan Kartu SWAT *Shift Red Pagi*

Pekerja	Tingkatan Huruf dan Nomor																										
	111	112	113	121	122	123	131	132	133	211	212	213	221	222	223	231	232	233	311	312	313	321	322	323	331	332	333
	N	B	W	F	J	C	X	S	M	U	G	Z	V	Q	ZZ	K	E	R	H	P	D	Y	A	O	L	T	I
Wardi. S	1	3	18	4	7	19	10	17	22	2	5	16	6	8	15	14	12	25	20	11	24	9	13	23	21	26	27
Rohmat. F	1	4	3	10	11	14	23	15	5	19	8	12	13	18	25	22	21	24	7	6	26	9	2	20	16	17	27
Wandi	1	2	9	25	5	18	20	12	14	16	10	7	6	8	26	7	15	21	24	11	22	17	4	13	3	23	27
Saiful. A	1	2	4	3	5	13	26	14	20	6	9	7	21	8	10	15	16	24	12	22	11	19	17	23	18	25	27
Ajat. R.H	1	7	18	2	9	17	6	5	25	3	11	20	4	8	21	12	14	10	23	22	19	13	16	24	15	26	27
M. Ihsan A	1	10	20	2	17	21	4	3	8	25	12	22	6	7	23	5	18	26	11	14	24	13	15	9	16	19	27
Sarmada	1	2	9	4	5	3	8	7	6	18	11	16	17	13	15	12	10	14	21	24	20	25	19	23	22	26	27
Deni	1	6	13	2	5	3	4	15	11	10	9	19	16	7	18	21	8	12	14	17	23	20	22	25	24	26	27
Rendhyan. R	1	7	12	2	11	5	18	20	6	8	22	10	3	4	13	25	9	19	23	16	17	24	15	21	14	26	27
Saripudin	1	3	10	2	5	13	9	12	18	4	6	14	7	8	21	15	22	24	11	17	19	16	23	25	20	26	27

Tabel 2 *Rating* Tiap *Task* Kegiatan Kerja *Shift Red*

Pekerja	Shift Red Pagi (08.00-16.00 WIB)			Shift Red Malam (20.00-05.00 WIB)		
	B	K	W	B	K	W
Wardi. S	112	213	111	111	333	121
Rohmat. F	111	132	112	112	113	111
Wandi	111	323	111	121	232	121
Saiful. A	112	223	111	123	312	132
Ajat. R.H	111	131	111	112	323	111
M. Ihsan A	111	132	112	111	233	112
Sarmada	111	222	121	111	222	212

Deni	111	132	312	111	333	211
Rendhyan.R	111	221	111	111	221	111
Saripudin	111	332	221	111	222	212
Suryanto. Y	-	-	-	111	232	112
Eka Nurdin	-	-	-	111	323	121

Ket: Briefing (B), Kerja (K), Wakom (W)

Tahap Pembentukan Skala (*Scale Development*)

Pada tahap pembentukan skala didapat nilai koefisien kendalls untuk masing-masing shift kerja $< 0,75$ maka, skala skala yang digunakan adalah skala individual. Setelah hasil pengumpulan dari kartu SWAT diolah dengan menggunakan *Software* SWAT, maka langkah selanjutnya adalah tahap penilaian beban kerja tiap aktivitas kerja karyawan.

Tahap Penilaian Beban Kerja Tiap Aktivitas (*Event Scoring*).

Setelah skala akhir dibentuk, kemudian setiap aktivitas yang dilakukan oleh responden (operator) dalam melakukan aktivitasnya diberi nilai berdasarkan peringkat yang telah diberikan oleh responden saat pengisian lembar *task* kegiatan. Peringkat yang diberikan oleh operator disesuaikan dengan level pada nilai skala akhir yang terbentuk. Interval nilai skala akhir yang dapat menunjukkan suatu beban kerja mental tersebut rendah atau tingginya dapat dilihat dibawah ini:

1. Beban kerja rendah (*Lower Load*) jika nilai skala akhir 0-40.
2. Beban kerja sedang (*Medium- Load*) jika nilai skala akhir 41-60.
3. Beban kerja tinggi (*Over Load*) jika nilai skala akhir 61-100.

Dari hasil konversi SWAT *rating* terhadap SWAT *scale* maka dapat diketahui beban kerja masing-masing pekerja dari setiap *shift* kerja yang berbeda. Dapat dilihat pada tabel dibawah ini hasil perbandingan beban kerja terhadap masing-masing *shift* kerja setiap responden

Tabel 3 Perbandingan Beban Kerja Mental Masing-Masing Pekerja *Shift Red*

Pekerja	<i>Shift Red Pagi</i>			<i>Shift Red Malam</i>		
	B	K	W	B	K	W
Wardi. S	0 (<i>low</i>)	72.4 (<i>Over</i>)	10.2 (<i>low</i>)	0 (<i>low</i>)	100 (<i>over</i>)	9.7 (<i>low</i>)
Rohmat. F	0 (<i>low</i>)	43.6 (<i>medium</i>)	6.2 (<i>low</i>)	0 (<i>low</i>)	24 (<i>low</i>)	13 (<i>low</i>)
Wandi	13.1 (<i>low</i>)	93.3 (<i>over</i>)	13.1 (<i>low</i>)	3.9 (<i>low</i>)	48.2 (<i>medium</i>)	3.9 (<i>low</i>)
Saiful. A	0 (<i>low</i>)	52.8 (<i>medium</i>)	8 (<i>low</i>)	38.9 (<i>low</i>)	54.2 (<i>medium</i>)	43.4 (<i>medium</i>)
Ajat. R.H	4 (<i>low</i>)	16.6 (<i>low</i>)	4 (<i>low</i>)	3.6 (<i>low</i>)	77.5 (<i>over</i>)	0 (<i>low</i>)
M. Ihsan A	24.7 (<i>low</i>)	24.6 (<i>low</i>)	38.2 (<i>low</i>)	0 (<i>low</i>)	90.7 (<i>over</i>)	33.8 (<i>low</i>)
Sarmada	1.3 (<i>low</i>)	49.2 (<i>medium</i>)	1.6 (<i>low</i>)	17.9 (<i>low</i>)	4.3 (<i>low</i>)	22.2 (<i>low</i>)
Deni	0 (<i>low</i>)	25.7 (<i>low</i>)	67.8 (<i>over</i>)	12.1 (<i>low</i>)	100 (<i>over</i>)	52.8 (<i>medium</i>)
Rendhyan.	10.7	7.8	10.7	0	31	0

R	(low)	(low)	(low)	(low)	(low)	(low)
Saripudin	0 (low)	84.2 (over)	35 (low)	17.9 (low)	4.3 (low)	22.2 (low)
Suryanto. Y				2.1 (low)	45.4 (medium)	16.8 (low)
Eka Nurdin				0.3 (low)	65.5 (over)	3.2 (low)

Tabel 4 Perbandingan Beban Kerja Mental Masing-Masing Pekerja *Shift White*

Pekerja	<i>Shift White Pagi</i>			<i>Shift White Malam</i>		
	<i>B</i>	<i>K</i>	<i>W</i>	<i>B</i>	<i>K</i>	<i>W</i>
Panji. A.F	47 (medium)	43.7 (medium)	90.7 (over)	17.2 (low)	74.3 (over)	0 (low)
Deny Sapta	12.5 (low)	66.9 (over)	18 (low)	27.9 (low)	35.1 (low)	37.7 (low)
Rizki Karuni	65.3 (over)	74.1 (over)	58.8 (medium)	45.1 (medium)	100 (over)	73.5 (over)
Bambang. S	32.1 (low)	49.3 (medium)	14.9 (low)	0 (low)	86.3 (over)	89.9 (over)
A. Maulana	62.8 (over)	66.1 (over)	62.8 (over)	85.2 (over)	1.8 (low)	93.2 (over)
Fajar. S	33.6 (low)	80.2 (over)	25.3 (low)	0 (low)	94.1 (over)	0 (low)
Raden. S	10.5 (low)	22.7 (low)	10.5 (low)	0 (low)	48.1 (medium)	22.7 (low)
Yulianto	2.5 (low)	39.6 (low)	2.5 (low)	0 (low)	57.5 (medium)	83.5 (over)
Fatomi	35.3 (low)	75.7 (over)	0 (low)	15.5 (low)	14.2 (low)	37.8 (low)
Ryan. S	6.7 (low)	2 (low)	6.7 (low)	7.9 (low)	84.3 (Over)	7.9 (low)
Ucu. N	14.5 (low)	71.8 (over)	14.5 (low)	26.3 (low)	41.9 (medium)	25.5 (low)
Tri Setiyo				24.8 (low)	71.4 (over)	24.8 (low)

Dari hasil beban kerja masing-masing operator yang telah diperoleh kemudian langkah selanjutnya adalah dilakukan pengujian untuk mengetahui dan menguji variansi, apakah terdapat perbedaan yang signifikan dari beban kerja pekerja terhadap *shift* kerja (pagi dan malam) dengan menggunakan uji Anova pada paket program SPSS 17. Pada hasil uji anova didapat taraf signifikan (probabilitas) 0,213 dari hasil tersebut maka H_0 ditolak karena nilai probabilitas > dari 0,05 dan dapat disimpulkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan dari beban kerja terhadap *shift* kerja

5. KESIMPULAN

Dalam penelitian ini kartu yang digunakan dalam kuesoner dimodifikasi dengan menggunakan gambar untuk memudahkan memahami arti. Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut: Beban kerja mental pekerja diwaktu *shift* kerja malam lebih tinggi dibandingkan beban kerja mental pekerja *shift* kerja pagi. Dengan rata-rata beban kerja mental *shift* pagi sebesar 81% dan rata-rata beban kerja mental *shift* malam sebesar 100%.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Laboratorium Analisis dan Pengukuran Kerja. “*Analisis Beban Kerja Mental Menggunakan SWAT dan Fisiologi Kerja*”, Modul IV Universitas Pasundan, Bandung, 2013.
- Nurmianto, Eko. “*Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*”, Guna Widya, Surabaya, 2004.
- Wignjosoebroto, Sritomo., “*Ergonomi Studi Gerak dan Waktu Teknik Analisis untuk Peningkatan Produktivitas Kerja*”. Guna Widya, Surabaya, 2003.
- Reid, G.B., “*Subjective Workload Assessment Technique (SWAT): A User’s Guide (U)*”, Armstrong Aerospace Medical Research Laboratory, Human System Division Air Force System Command Wright Patterson Air Force Base, Ohio, 1989.
- Situmorang, Dedi Apriyanto. “*Analisis Pengaruh Shift Kerja Terhadap Beban Kerja Mental yang Dialami Pekerja dengan Menggunakan Metode Subjective Workload Assessment Technique (SWAT)*”, Skripsi Institut Sains dan Teknologi AKPRIND, Yogyakarta, 2009.
- Siregar, Syofian. “*Statistika Parametrik Untuk Penelitian Kuantitatif: Dilengkapi dengan Perhitungan Manual dan Aplikasi SPSS Versi 17*”, PT Bumi Aksara, Jakarta, 2013
- Suhanto..”*Analisis Beban Kerja Psikis Dengan Metode SWAT dan Usulan Perbaikan Program Kegiatan Taruna Akademi TNI Angkatan Udara*”, Thesis Program Pasca Sarjana Institut Teknologi Bandung. Bandung, 1999.
- Tarwaka., Solichul, HA, & Lilik Sudiajeng, “*Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*”, UNIBA PRESS, Surakarta, 2004
- _____ “*Keselamatan dan Kesehatan Kerja Manajemen dan Implementasi K3 Di Tempat Kerja*”, HARAPAN PRESS, Surakarta, 2008.
- Walpole, Ronald E., Raymond H Myers. “*Ilmu Peluang Dan Statistika Untuk Insinyur Dan Ilmuan*”, ITB, Bandung, 1986.